

岩石礦物礦床學

第八卷 第二號

(昭和七年八月號)

研究報文

- 本邦産花崗岩の化學性に就きて……………理學博士 鈴木 醇
理學士 榎 本 忠 寛
三瓶熔岩型火山岩中に於けるクリス
トパール石の發達(2)……………理學士 吉 木 文 平
足尾産燐灰石の光學異常(概報)……………理學士 渡 邊 新 六

研究短報文

- 神岡礦山産灰鐵輝石の化學成分……………理學士 井 關 貞 和

評論及雜錄

- 金屬礦石の顯微鏡的共生に就て(2)……………理學博士 渡 邊 萬 次 郎
理學士 中 野 長 俊

抄 錄

- 礦物學及結晶學 砲子礦山産金雲母、透輝石及び苦土橄欖石の
化學成分 外 15 件
岩石學及火山學 花崗岩漿の起原に就て 外 12 件
金屬礦床學 銅藍と輝銅礦の固溶体及離溶現象に就て 外 4 件
石油礦床學 石油礦床中の Radium, Helium に就て 外 4 件
窯業原料礦物 新礦物 Sanbornite $\text{BeO} \cdot 2\text{SiO}_2$ 外 6 件
石 炭 色調の測定による石炭灰分量の定量 外 4 件
參考科學 California 州 Grass Valley に於ける地下増溫率 外 1 件

會報及雜報

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內
日本岩石礦物礦床學會

The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Junichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Minéichi Masuda, Assistant Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Kunikatsu Seto, Assistant Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian

Kenjirô Katô, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Nobuyo Fukuchi, Ex-Chief Economic Geologist of Furukawa Mining Co

Takeshi Hirabayashi, Professor at Tôkyô Imperial University.

Viscount Masaaki Hoshina, Member of Diet.

Tsuneraka Iki, Professor at Tôkyô Imperial University.

Kinosuke Inouye, Ex-President of Ryojun College of Engineering.

Tomimatsu Ishihara, Professor at Tôhoku Imperial University.

Nobuyasu Kanehara, Director of Imperial Geological Survey of Japan.

Ryôhei Katayama, Chief Economic Geologist of Nippon Mining Co.

Takeo Katô, Professor at Tôkyô Imperial University.

Shukusuké Kôzu, Professor at Tôhoku Imperial University.

Atsushi Matsubara, Professor at Kyôto Imperial University.

Tadaichi Matsumoto, Professor at Kyûshû Imperial University.

Motorori Matsuyama, Professor at Kyôto Imperial University.

Shintarô Nakamura, Professor at Kyôto Imperial University.

Seijirô Noda, General Manager of Asô Co.

Takuji Ogawa, Professor Emeritus at Kyôto Imperial University.

Yoshichika Oinouye, Chief Geologist of Imperial Geological Survey of Japan.

Ichizô Omura, Chief Economic Geologist of Nippon Oil Co.

Yejirô Sagawa, Chief Economic Geologist of Mitsui Mining Co.

Toshitsuna Sasaki, General Secretary of Furukawa Mining Co.

Isudzu Sugimoto, General Manager of Furukawa Mining Co.

Junichi Takahashi, Professor at Tôhoku Imperial University.

Korehiko Takenouchi, President of Nippon Mining Co.

Hidézô Tanakadaté, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Shigeyasu Tokunaga, Professor at Waseda University.

Yaichirô Wakabayashi, Ex-Chief Mining Engineer of Mitsubishi Mining Co.

Manjirô Watanabé, Professor at Tôhoku Imperial University.

Mitsuo Yamada, Professor at Tôhoku Imperial University.

Abstractors.

Kenjirô Katô

Osatoshi Nakano,

Junichi Takahashi,

Junichi Ueda,

Bumpei Yoshiki,

Yoshinori Kawano,

Tadahiro Nemoto,

Katsutoshi Takané,

Manjirô Watanabé,

Rensaku Suzuki

Mineichi Masuda,

Kunikatsu Seto,

Shizuo Tsurumi,

Shinroku Watanabé

Tsugio Yagi,

岩石礦物礦床學

第八卷第二號

昭和七年八月一日

研究報文

本邦産花崗岩の化學性に就きて

理學博士 鈴木 醇

理學士 根本 忠 寛

緒 言

本邦に於ける深成岩中最とも主要なるものは花崗岩類にして、その分布は本州、四國、九州及び北海道を通じてそれ等總面積の約八分の一を占め、特に西南日本内帶に於いては、極はめて著るしき發達を示めすものなり。

花崗岩類中礦物成分上最も一般に見るものは黒雲母花崗岩にして、その他黒雲母角閃花崗岩、角閃花崗岩、兩雲母花崗岩等あり、又これ等は極めて稀なる場合として含輝石花崗岩を伴ふ事あり。これ等岩體の一部が花崗閃綠岩、閃綠岩、又は更に鹽基性なる岩石に漸移し居る事は往々見る處にして、又構造上、部分的に斑狀、片麻岩狀、或はその他の特種構造を呈し居る事も少なからざるなり。

本邦産花崗岩類の噴出時期に關しては、未だ審かならざるもの多けれど

も從來行はれたる諸方面の地質學的研究に據れば、全日本を通じ中生代末紀即ち侏羅紀以後第三紀以前の噴出と思はるゝもの最も多し。唯地方により侏羅紀のもの、古生代末期のもの、或は白堊紀以後のもの、又は更に若き中新世以後等のものとして知られ居るもの少量あり。

本邦に於ける花崗岩類の特性を知るためには、それ等各々の成分礦物の性質を吟味し、化學成分を研究し、更にそれ等の關係を地質學的に總括する必要あり。然れども各地方よりの材料の蒐集未だ全からざるため、今は知り得たる範圍に於いて、それ等の化學性に就きて論ずる事とせり。

本邦花崗岩の化學成分

花崗岩類の化學成分に關しては從來の諸文献中に擧げられたる分析並¹⁾びに新に行はれたるものを集め、その内より特に花崗岩として取扱ひ得べきもの94箇を選ぶ事を得たり。これ等はいづれも $\text{SiO}_2 > 65\%$ のものなり。 SiO_2 の百分比に於いては、同様の關係に在るも、從來花崗斑岩 (granite porphyry) 又は半花崗岩 (granite aplite) と命名せられ居るものは總べてこれ等を除外する事とせり。

今これ等94個の花崗岩に就きて、その地方的の内譯を示せば下の如し。北海道(7)、阿武隈地方(4)、日立鑛山地方(5)、筑波山地方(13)、山梨地方(1)長野地方(1)、瀬戸地方(4)、比叡山(1)、舞鶴地方(3)、六甲山地方(2)、岡山香川地方(20)、北木島(7)、廣島愛媛地方(10)、山口地方(10)、大隅地方(3)、福江地方(2)、隱岐島(1)。

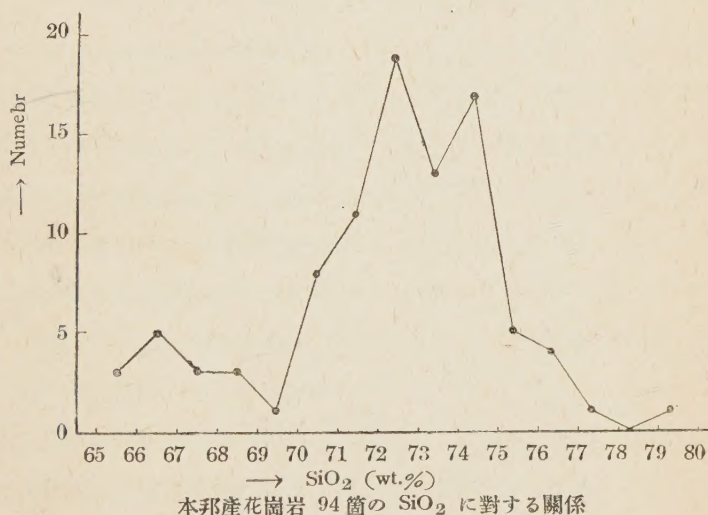
以上の諸地方以外北上山地、東北日本内帶、山陰地方、北九州地方等に稍著

1) T. Kato, Proceedings of the Second Pan-Pacific Science Congress, Vol. I. 1923, p. 810.

2) 地質圖幅説明書、地質調査所報告、地質學雜誌 大藏省議院建築局編本邦産建築石材 H. S. Washington, Prof. Paper 99. U. S. G. S. その他各種の文献より蒐集せり。

しき花崗岩類の分布あるを見るも、該地方のものに就きては、未だ化學成分の知られしものを見出さざりし爲め、茲に採用し得ざりし事を遺憾とす。

第 一 圖



上述 94 箇の分析中特にそれ等の珪酸に就きて見るに $\text{SiO}_2 = 72 \sim 75\%$ 附近のもの最も多數を占むるものにして、 SiO_2 に就きての總平均は 72.25% なり。今 SiO_2 の重量百分比に關する頻度曲線を示せば第一圖の如し。

更に 94 箇の分析の各成分に就きて平均を求めたるにその値は第一表に示す如くなり。比較のため R. E. Daly 氏¹⁾に依りて示めされたる主に歐米産の花崗岩 236 箇の成分の平均値を併記し、且兩者各々に就きてニグリ値を沿ふる事とせり。

平均値の計算法

上述 94 箇の分析を基とせる平均値を求めたる際、著者等は次の諸點を考慮してその計算を行ひたり。

(1) SiO_2 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O 等は凡ての分析を通じ定量され居

1) R. E. Daly, Igneous Rocks and their Origin, 1914, p. 19.

第 一 表

	I	II
SiO_2	72.25	69.92
TiO_2	0.35	0.39
Al_2O_3	14.04	14.78
Fe_2O_3	0.38	1.62
FeO	2.32	1.67
MnO	0.19	0.13
MgO	0.67	0.97
CaO	2.13	2.15
Na_2O	3.43	3.28
K_2O	3.17	4.07
P_2O_5	0.22	0.24
$\text{H}_2\text{O}(+)$	0.64	} 0.78
$\text{H}_2\text{O}(-)$	0.21	
Total	100.00	100.00
Niggli values		
si	373	332
al	42.5	41.5
fm	18	20
c	12	11
alk	27.5	27.5
k	0.38	0.45
mg	0.30	0.34
al-alk	15.00	14.00
c/fm	0.67	0.55
ti	1.37	1.40
p	0.47	0.49

I. Granite (Japan, average
of 94 analyses (J. Suzuki & T.
Nemoto))

II. Granite (Europe, America, etc.)
average of 236 analyses (R. E.
Daly)

るを以て、分析者によりて考へら
れたる値より直ちにその平均値を
求めたり。

(2) 全分析資料中に於て FeO ,
 TiO , MnO , P_2O_5 等の諸成分の中
全部或はその一部未定量のものあ
るが故に、これ等の諸成分に於い
ては實際に決定され居るものゝみ
に就きてその平均値を求めたり。

(3) 酸化鐵に就きては94箇の全
分析資料中 FeO を定量せず Fe_2
 O_3 として全酸化鐵のみを決定し
たるもの比較的多數に存在するた
め、 Fe_2O_3 の平均値を求むるに次
の如き計算を行ひたり。先づ凡て
の分析資料の酸化鐵を Fe_2O_3 に
て表すために、 FeO を定量せる各
分析資料に就きて FeO を Fe_2O_3
に換算し、次にかくして得たる
 Fe_2O_3 の値を夫々分析表中に與へ
られたる Fe_2O_3 の値に加へたり。

かくの如くにして酸化鐵の全部を Fe_2O_3 として表したる後、この Fe_2O_3 の
平均値を求め、次に上記の如くにして計算されたる FeO の平均値を更に
 Fe_2O_3 に換算し、これ等兩者の差を求めたり。かくして得られたる値を以
て Fe_2O_3 の平均値とせり。

(4) Al_2O_3 の平均値は次の如くして求めたり。94 箇の分析中 TiO_2 , MnO , P_2O_5 等の微量成分の定量せられたるもの比較的少く、特に TiO_2 , P_2O_5 に關して全分析中約その過半は未定量の状態なり。此等の微量成分の定量されたるものと、定量せられざるものとの二種の分析存する場合に、分析者によりて與へられたる Al_2O_3 の値をその儘平均する能はず。故に著者等は Al_2O_3 の平均値を求むる前に、これ等微量成分の全部或は一部が未定量の状態にある分析資料に對しては、分析者に依りて與へられたる Al_2O_3 の値より、先に求められたる TiO_2 , MnO 及び P_2O_5 の平均値の和又は何れかの一平均値を控除し、かくして Al_2O_3 の眞の値を見出したり。かくの如き計算によりて得たる眞の Al_2O_3 に近き値より、その平均値を求めたり。

(5) H_2O の平均値に關しては、實際に $\text{H}_2\text{O}(-)$ の定量されたるもののみより $\text{H}_2\text{O}(-)$ の平均値を求め、 $\text{H}_2\text{O}(+)$ の平均値は分析者によりて $\text{H}_2\text{O}(+)$ 又は灼熱減量として與へられたる値より之を求めたり。

(6) ZrO_2 , SO_3 , CuS , FeS 等の定量されたるもの屢存するも、その數の極めて稀なるため何れも之を除外せり。

本邦花崗岩の特徴

上述の方法によりて求められたる本邦花崗岩の平均値 (第一表, I) が R. E. Daly 氏によつて示めされたるもの (第一表, II) に比較して特に注意せらるべき點は、(1) si の大なる事、(2) fm の小なる事、(3) k の小なる事、(4) mg の小なる事、(5) alk に對する al の割合の少々大なる事及び (6) c の少々大なる事等なり。si の増大するにつれて fm 及び mg の小となる事は一般に見る所なるも本邦産のものに於いては si の大なるに比して k の値の小なる事及び c の値の大なる事は極めて特筆すべき事なり。

今これ等の關係を明示する爲め本邦産花崗岩 94 箇とその平均値、及び

ては更に此後の研究により明かにせらるべきなり。上述の如き本邦花崗岩の平均値に表はれたる特性が本邦の火山岩に於いて從來知られ居る特性と¹⁾全く同様の關係を示し居る事は大に注意すべき事にして、本邦火成岩の全般的特性を示すべき顯著なる傾向を示す一例たるべし。

本邦花崗岩の地方的差異

以上は本邦に於ける總ての地方及び總ての時代（但し大部分は中生代末期のもの）のものを含したるもの、平均値を基として論じたる處なるも、更に地方的或は時代的に相異なる花崗岩類の化學成分上の比較を行は、其等相互の間に稍々著しき差異を認むる事を得べし。

第 二 表

	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX
	6	4	5	13	4	18	7	6	7
SiO ₂	70.74	70.16	71.75	71.93	72.51	72.95	74.60	72.67	74.09
TiO ₂	0.38	.....	0.30	0.32	.....	0.32	0.25	0.20	0.41
Al ₂ O ₃	14.06	15.66	14.06	14.51	14.11	13.81	13.69	14.76	13.51
Fe ₂ O ₃	0.78	3.71	0.65	0.26	2.79	0.64	0.22	1.06	0.73
FeO	2.70	.....	3.35	2.28	.....	1.75	1.40	1.51	2.41
MnO	0.07	0.11	.....	0.15	0.24	0.25	0.15	0.28	0.30
MgO	0.96	0.79	1.48	0.45	0.37	0.55	0.47	0.46	0.43
CaO	2.29	2.45	1.77	2.16	2.02	1.97	2.07	2.09	2.02
Na ₂ O	3.45	3.13	3.54	3.51	3.20	3.65	3.45	3.13	2.98
K ₂ O	3.64	3.66	1.80	3.58	4.38	3.22	2.98	3.20	2.48
P ₂ O ₅	0.23	.....	.....	0.22	.....	0.33	0.22	0.05	0.15
H ₂ O(±)	0.70	0.35	1.30	0.65	0.38	0.56	0.50	0.59	0.49
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

I. Granite	北海道地方	VI. Granite	岡山、香川地方
II. "	阿武隈地方	VII. "	岡山縣北木島地方
III. "	日立鑛山地方	VIII. "	廣島愛媛地方
IIII. "	筑波山地方	IX. "	山口縣大津島地方
V. "	愛知縣瀬戸地方		

1) S. Kōzu, M. Watanabé, Proceedings of the Third Pan-Pacific Science Congress, Tokyo, 1926 p. 770, 坪井誠太郎, 久野久, 火山第1巻, 第1號, 1932. p. 20.

今同一系統に屬するものと信ぜらるゝ花崗岩類にして、比較的多數の化學成分の知られたる地方のものに就き各々の平均値を示せば、第二表の如し。

上述の第二表に就いて見るに、各地方の花崗岩類の平均値の間に於て種々の差異點を見出すを得べし。特にそれ等の酸性度に就いて比較するに、瀬戸内海地方に發達せるもの (VI-IX) は殆ど全部酸性度高く、大體 $\text{SiO}_2 = 72.60 \sim 74.60$ の間に在り。之に對しその他の地方のものは愛知縣瀬戸産のものが稍々廣島愛媛地方のものに類似する値を示すのみにして、其他の筑波、日立、阿武隈及び北海道地方のものはいづれも著しく酸性度低く $\text{SiO}_2 = 70 \sim 72\%$ 附近を示すものなり。

これ等事實上の差異が、何邊に原因するかに就きては遽かに斷ずべからざるも、或はそれ等の産狀に關係あるものにして、即ち筑波、日立、阿武隈、北海道等に於ける如く、露出岩體の比較的小形なるものより産するものは一般に酸性度低く、これに對し瀬戸内海地方のものゝ如く極めて大なる岩體の中央に近き部分より産出するものが比較的酸性度高きを示すものには非ざるか。

茲に注意すべき事は、瀬戸内海地方に於けるものゝ一部に、化學成分上著しくアルカリに富む花崗岩類の存在せる事なり。同岩類の成分礦物に關しては未だ知るを得ざるも、それ等の化學成分が最近三土學士²⁾に依りて報ぜられたる愛媛縣岩城島に産するエヂリン輝石-石英-モンゾニ岩と類似の關係に在るを示すは注意すべき事なり。該事實は、或は瀬戸内海の一部にアルカリ花崗岩質の岩石に屬する一系統の發達を思はしむるには非ざるか。これ等岩類の性質、産狀並びに分布等に關しては更に此後の精査を必要と

するものなり。

今参考のため新に分析せられたる 岩城島産エヂリン輝石, 石英-モンズニ

第 三 表

	I	II	III	IV
SiO ₂	68.44	74.23	74.16	72.20
TiO ₂	0.05	.....	.....	.....
Al ₂ O ₃	17.68	13.73	12.86	13.29
Fe ₂ O ₃	1.04	0.71	1.70	2.71
FeO	1.00	—	—	—
MnO	0.07	0.21	0.03	0.05
MgO	0.40	0.29	0.16	0.38
CaO	0.97	0.71	0.80	1.58
Na ₂ O	8.53	4.80	5.90	5.61
K ₂ O	1.94	5.32	4.20	3.91
P ₂ O ₅	tr	.....	.....	.....
Ig. loss	.....	0.36	0.28	0.42
Total	100.12	100.36	100.10	100.15
Niggli's values				
si	293	410	403	357
al	44.5	44.5	41.5	39
fm	10	6.5	8	13
c	4.5	4.5	4.5	8.5
alK	41	44.5	46	39.5
k	0.13	0.43	0.32	0.32
mg	0.26	0.37	0.16	0.20
al-alk	3.5	0	-4.5	-0.5
c/fm	0.45	0.69	0.56	0.65
ti	0.16	—	—	—

I. Aegirite-augite quartz monzonite 愛媛縣岩城島

II. Biotite granite 廣島縣沼隈郡百島

III. " " 岡山縣邑久郡犬島

IV. " " 岡山縣邑久郡西片岡眞儀

岩(北大, 金成明氏分析) 及び同島の東部に散點せる廣島縣百島及び岡山縣
犬島産の岩石の化學成分¹⁾を示せば第三表の如し。

1) 大藏省議院建築局編纂本邦建築石材 p 231, 233.

上述の表に於いて見る如くこれ等の岩石のアルカリ含有量が礫土に對して極めて顯著なる事は注意すべき事なり。

本邦に於ける 花崗岩類の噴出時代に關しては 既に略記せる如く、古生代末期より第三紀に至るまで多種に亘るものなるが、特に 中生代末期に於ける噴出最も著しきものあり。若しこれ等各時代に於けるもの、各々に就きて詳細に化學成分を比較する事を得ば、或はそれ等相互の間に興味ある關係の存在するを知る事あらんも、既に知られ居る多數の化學成分は、主に中生代末期に噴出せる種類に關係するもの大部分を占め、その他の時代のものに在りては化學性の判明せるもの極めて少數にして、未だ比較研究に供すべき材料に乏しきを遺憾とす。この主要なる問題に關しては更に他の機會に於いて論ずる事あるを期し、今は唯本邦產花崗岩全般的の特性を述べるにとゞめ筆を擱くものとす。

三 瓶 熔 岩 型 火 山 岩 中 に 於 け る ク リ ス ト バ ー ル 石 の 發 達 (2)

理 學 士 吉 木 文 平

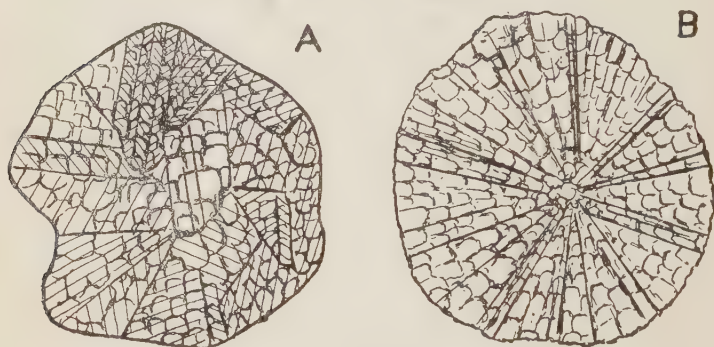
IV. 石基クリストパール石の顯微鏡的性質

結晶集合狀態 青野山熔岩石基の如く クリストパール石が、間填的に發達せるものは別とし、特に注目し値すべきものは三瓶、大山、及び 双子 火山熔岩に見る斑紋狀部をなせる産狀なり。この部分を平行光線によりて觀察するに單に無數の龜裂を以て分割せられし鱗片狀或は屋根狀構造を呈すれども、些細に之を検するならば、若干の直線的條線をも認むるを得べし。更に直交ニコルとなし、一般に複屈折は微細なるを以て石膏檢板を併用して觀察する時は、各斑紋部は數個のクリストパール石結晶の集團より成り、ある

結晶個體には聚片双晶を呈するものあるを發見するなり。従て龜裂により分割されたる片々は個々の結晶をなすものにあらず。

この斑紋部に於ける結晶の集合状態を見るに、第八圖 A に示せるが如く

第 八 圖



A. 大山熔岩中の寄木状集合を示す。 × 200
B. 三瓶熔岩中の放射状集合を示す。 × 200

方向の一定せざる個々の結晶が寄木細工状をなせる場合と、第八圖 B の如く斑紋面積内の一點より規則正しき放射状乃至球顆構造をなせる場合とに分かつを得べし。この差異は石基部の冷却状態に關係し、後者は特に初生的晶出状態を明示せるものなるべし。寄木状集團は大山火山熔岩中によく發達し、又放射構造は三瓶及び双子熔岩中に極めて普通なり。Rogers が 'Tuolumne, Calif. 産輝石安山岩石基中に記載せる偏心放射状構造 (exentric radial structure) も屢々見らるゝ所にして (B) の一場合なり。

光學的性質 既に記載せられたる所によれば、結晶形を具へたる α -クリストバール石は六面體又は八面體をなせども、眞の等方質にあらず。Fenner は常温のクリストバール石は正方晶系或は斜方晶系に屬するものとなし光學符號は負なりと記せるに止まり、未だ低温型 クリストバール石の晶族は決定せらるゝに至らず。筆者が人にクリストバール石に就て檢鏡せる所に

よれば殆んど單軸性の干涉圈を認め、光學的に負なりき。火山岩中のクリストバール石に於ても結晶度の良好なるものは複屈折甚だ明瞭なれども、概して微弱なるもの多く、浸液法によりては第二表に掲げたるが如く、只屈折率の近似値を測定し得るのみなり。

Mallard¹⁾ は複屈折性を示す低温型クリストバール石を加熱せしに、ある温度に於て複屈折性は消滅し等方質となりたりしが、冷却すれば再び複屈折性を示すに至ることを發見せり。Wright は熱顯微鏡的觀察によりこの複屈折の消滅する温度を約 225°C なりとせり。尋で Fenner はこの變化をクリストバール石の變移現象に歸せしめ、而して高温型即ち β -クリストバール石は等軸晶系に屬することを明かにせり。Wyckoff²⁾ は 290~430°C 間の加熱狀態に於けるクリストバール石の X 線分析を行ひ、 β 型クリストバール石の單位格子立方體は $a_0 = 7.12 \text{ \AA}$ (at 290°C) の稜長を有し、8 分子の SiO_2 を含める完面像晶族とせり。然るに最近 Barth³⁾ は修正的論文を發表し、其單位立方格子は $a_0 = 7.16 \text{ \AA}$ を有し四半面像晶族に屬すべきものせり。

之を要するに高温度に於て β -クリストバール石の晶出する場合には等軸晶系に結晶すれども、漸次冷却し常温に降下する途中 240°C 附近に於て忽ち變移現象を起し、格子構造に急激なる變化を惹起すべく、かくして恐らく正方晶系となり、複屈折性を呈する α 型に移化するものとなすを得べし。従て天然產品洞クリストバール石に見るが如き結晶外形は單に舊態を保存せる偽品を呈するなり。

双晶 クリストバール石には人工並に天然兩結晶を通じ、双晶を見ること極めて普通なり。この双晶には單純なるものと、恰かも斜長石に於けるが如

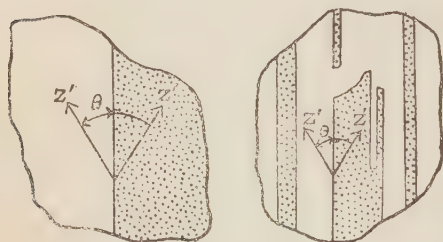
1) Mallard, Bull. Soc. Min. 13, 178, (1890)

2) Wyckoff, R. W. G., Amer. Journ. Sci., 9, 448~459, (1925)

3) Barth, T. F. W., Amer. Journ. Sci., 34, 350~356, (1932)

き複雑なる聚片双晶とあり。第九圖は煉瓦熔融部に發達せる結晶の一例を

第 九 圖



人工クリストバル石の双晶

示せるものなるが、低温型クリストバル石の結晶系が不明のため、止むなく圖の如く双晶面に略垂直なる斷面に於ける對稱消光角を 10 數個の結晶に就て測定し、一方火山岩中特に双晶構造の明

瞭なる双子火山(牛岳)熔岩中のクリストバル石に就て測定し、兩者の最小對稱消光角を比較すれば次の如し。

min. sym. extinction angle (tw. pl. $\wedge Z'$) = $32^{\circ} \sim 33^{\circ}$ 人工結晶

min. sym. extinction angle (tw. pl. $\wedge Z'$) = $31^{\circ} \sim 32^{\circ}$ 双子熔岩

即ち人工並に天然產兩低温型クリストバル石は全く同一關係なるを知るを得べし。

既に記載せられたる所によれば常温型クリストバル石の双晶は尖晶石型、即ち (111) を双晶面となすものとせられたり¹⁾。然れども前述せるが如く低温型結晶は未だ晶系すら確定さるゝに至らざるのみならず、この双晶は高温型クリストバル石が等軸晶として晶出せるものに於て生じたるものなるべきを以て、既に變移温度以下に於て晶系を異にせる α 型に於ては本双晶の結晶學的關係は單純ならざるべし。

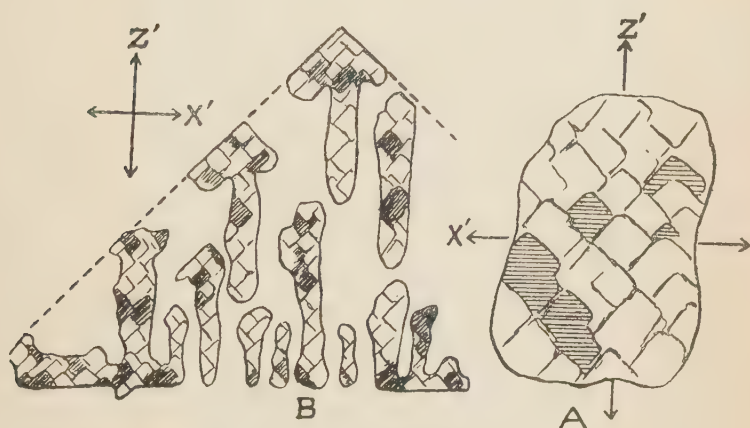
龜裂 常温に於て見る α -クリストバル石は人工たると天然產たるとを問はず常に無數の龜裂により特異の鱗片狀集合を呈することは前述の如

1) O. Mügge, Mikroskopische Physiographie, Bd. I, Spezieller Teil, 12, (1927)

し。この龜裂の原因はクリストバール石が冷却に於て呈する $\beta \rightarrow \alpha$ 變態に於ける異常收縮の結果に歸せらるべし。従て高温に於て均質結晶をなしたりし β -クリストバール石が冷却の途上變移點通過に際し龜裂を生ずるを以て、これを α -クリストバール石の特性と見做し得るなり。

一見極めて亂雜に似たるこの龜裂の方向的關係を詳細に觀察する時は、一定の規則性の存するに氣附くべし。即ち石基中の外形不明なる晶片に就て見るに、第十圖(A)の如く、常に彈性軸と略 45° の角度をなせる二方向に

第 十 圖



龜裂の方向と光學位との關係を示す。

A. 大山熔岩中のクリストバール石。

B. 煉瓦熔融部に於けるクリストバール石骸晶。

走り、兩方向の裂線は殆んど直交せり。又煉瓦熔融部に晶出しつゝあるクリストバール石骸晶に就て見るに、恐らく六面體に晶出せんとしつゝある骸晶の略直角の外形を示せる斷面に於ては外廓に對し平行なる直交二方向の龜裂發達し、光學位との關係は前記火山岩中のものと全く同様の關係を保つ。猶圖中陰影を附したる部分は他の一般部分と X' 及び Z' が全く相反

し、互に交換せられたる光學位を有すれども消光位は一致せり。

V. クリストパール石の生成

火山岩々漿が順調なる冷却經過を辿りし場合には分結作用 (fractional crystallisation) の進行により斑晶礦物の晶出と共に残留岩漿を代表せる石基部の成分は斑晶礦物に比して一層珪酸及びアルカリ分に富むは岩漿の分結現象に伴はるゝ一般的傾向なり。況して正規の平衡關係の保たれざりし場合には玄武岩の如き基性岩の石基中にも極めて酸性の間填物質 (mesostasis) を生ずるに至れる場合も少しとせず。今火山岩々漿に於て結晶作用による殘液成分の變化に關する最も詳細なる資料としては、最近神津教授及び瀬戸助教授により發表されたる北海道駒ヶ岳火山の赤井川浮石流をなす浮石に就ての化學岩石學的研究あり¹⁾。

この浮石は兩輝石安山岩に屬するも、その珪酸含量は 61 % を越へ、山陰に發達せる大山火山岩帶の各熔岩に於ける珪酸含量に匹敵せるを以て、本浮石に關する研究は比較的酸性なる安山岩々漿の分結作用による化學成分の變化を類推せしむるに絶好の資料を提供せるものなり。

神津教授の行はれたる精密なる機械分析の結果によれば、本浮石は未だ結晶作用半のまゝ急激に噴出せられたるものにして、斑晶礦物 55.12 % に對し石基玻璃 44.88 % の割合を示す。然るに本岩の總成分と殘漿を代表すべき石基玻璃の成分を比較するに著しい差異を認むべし。即ち石基成分に於ては鐵及び苦土分を始め大概の成分は著しい激減を見たるに反し、珪酸と曹達の兩成分のみは増加を示し、殊に珪酸は原岩の總成分に於ける 61.41 % より玻璃石基に於ては一躍 74.07 % に激増せり。この結果より見るも結晶作用の末期に至るほど殘漿の成分は珪酸及びアルカリに富み來る事實を明確に指示せるものなり。而して茲に甚だ興味ある一事實あり。そは上述の

1) 神津叔祐、瀬戸國勝、本誌、第 5 卷、第 6 號、255~264、昭和 6 年。

赤井川浮石の石基玻璃を成せる主要化學成分のみに就て見るに、 SiO_2 74.07, Al_2O_3 12.61, CaO 4.49, Na_2O 5.37%; total 96.54 % となり、正に通常珪酸含量 63~78 % を有する工業上の曹達石灰硝子に類似し、只曹達分を稍減じ、且礬土分を稍過剰に含有せる混合物に該當せることなり。

曩に Morey 及び Bowen¹⁾ 兩氏は $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 三成分系中珪酸に富める區域の平衡關係を研究し、工業硝子の結晶作用を論じたりしか、る曹達石灰珪酸硝子に於ける結晶作用は硝子工業上重要な失透現象 (Devitrification) の考察に寄與する所大なると同時に、岩石學上に於ては上述せるが如き殘漿の礦相學的考察を助くるものなり。又 Morey²⁾ が曹達石灰硝子中に含まるゝ礬土分の影響を實驗せる所によれば、晶出物としてクリストバール石(或は燐石英)の外に曹長石の生ずることを明かにせり。他方 Dietzel³⁾ は Morey 等の平衡圖に於ける曹達石灰硝子の失透條件を研究し、該硝子の乾熔體に於ける結晶生長の速度はその熔體の粘度に逆比例し、且最大の結晶速度は約 1100°C 附近に存することを實驗上知るを得たり。

爾て赤井川浮石の石基玻璃の如く未だ結晶作用の最末期に到達せざるものに於ても珪酸分は既に過飽和狀態に含まれたるを以て、該玻璃の失透作用によりて晶出し得べきものは先づ最初に珪酸礦物なるべきは容易に期待せらるゝ所なり。茲に火山岩殘漿に於て特別の條件として考慮すべきものに揮發成分の集積による影響あり。今殘漿中の揮發成分の効果として特に重要なものは第一に殘漿の融點を低下せしめ、同時にその粘度を減少せしむることと、第二には所謂礦化劑 (mineralizer) として媒觸作用を營み、特種礦物の成生を容易ならしむることなり。

1) Morey, G. W., Bowen, N. L., Jour. Soc. Glass Tech., 9, 226~262, (1928)

2) Morey, G. W., Jour. Amer. Ceram. Soc., 13, 718~724, (1928)

3) Dietzel, A., Sprechsaal, 62, 506, (1929)

故に安山岩々漿の分結作用の末期に至りて生ずる珪酸飽和殘漿に於ては比較的低温度に於て猶且十分に工業硝子に於て實驗せられたるが如き珪酸礦物の晶出は容易に考へらるゝなり。而して珪酸礦物中クリストバール石は最も高温に於ける安定型なるにも拘らず、熔劑の共存する場合には一層低温度に於ても生成せられ得ることは Fenner の研究によりても明かにせられたる所なり。

既に述べたるが如く吾人が火山岩石基に見るクリストバール石は石基固有の礦物成分に屬し、變移作用の結果生じたる龜裂を常に有する事實より考ふるに、晶出當時は β -型として成生したるは疑ふに餘地なく、從てその晶出當時の温度は少くともクリストバール石の變移温度たる $220^{\circ}\sim 280^{\circ}\text{C}$ より高かりしは明かなり。

以上の如き考察によれば三瓶、大山並に双子火山熔岩等に於けるが如く結晶度の著しく進行せる石基中に存するクリストバール石は斑紋狀或は球顆狀集合狀態をなして發達し、又硫黃岳熔岩の如く未だ相當量の無色玻璃質石基を有するものに於ても、局部的に結晶度の進展を見たる部分には既にクリストバール石の晶出を認むる等の事實はよく説明し得らるゝなり。

かくて大山系の諸火山岩は一般に 61~66% の珪酸含量を有する紫蘇輝石角閃石安山岩或は黑雲母角閃石石英安山岩に屬し、中には三瓶、大山兩火山熔岩の如く石英斑晶を含むものもあれども、青野山、双子及び硫黃岳熔岩の如く石英斑晶を全く含まずして猶珪酸含量に富めるものは標準礦物の計算によれば、いづれも尠からざる normative quartz を含有せり。かくの如き過剰の珪酸分は石基部に發達せるクリストバール石の存在により容易に了解し得らるべし。猶このクリストバール石の發達を助成せる要因として揮發成分の有力なる影響の存したるは見逃し難き事實なりと考思せらる。

擱筆するに當り本研究中始終御懇切なる御指導を賜はりたる神津教授に

對し深甚なる謝意を表す。

追記。本稿印刷中「火山」創刊號(昭和七年六月)誌上に坪井教授及び久野學士は伊豆國產輝石安山岩石基中に於けるクリストパール石の存在を報ぜられたり。

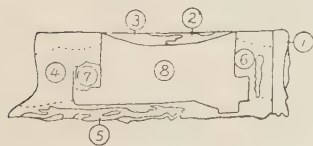
足尾產燐灰石の光學異常(概報)

理 學 士 渡 邊 新 六

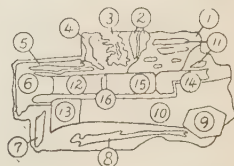
この研究に使用せる足尾產燐灰石は日本礦物誌所載の足尾產の第三型のものにして、その記載によれば、 c , m , 面を上面とする六角板狀の結晶にして、尙 r , x , y , a , h , μ , n の諸面を有すること多く、燐盛鍾に多く産せる結晶に特有なる晶相なりと。筆者が薄片として觀察せるものはこの晶癖のもの、厚さ 1~2 mm, 徑は 5 mm のものにして、柱面を以て石英黃銅鑛及び黃鐵鑛の結晶の集合體に密着して簇生し、これを引き離すも、結晶のほぼ半分を得るのみなれば、底面に平行なる薄片にては多くは結晶の半分のみを觀察し得るに止まれり。

柱面に平行なる薄片にての觀察 この結晶の柱面には多くの條線ありて平滑

第 一 圖



第 二 圖



ならず。この柱面にほぼ平行なる薄片を作り、經緯鏡臺上にてその光學位を決定せるに、第一圖及び第二圖に示せるが如く、この結晶にては多くの區分に分れてその光學位を異にするを知れり。一般に、何れの區分に於ても、 X 軸の位置は常にほぼ結晶の c 軸に一致し、(第二圖の第 9 區分にては X ,

Y, Z の 3 軸皆他の區分のものとは一致せず) Y 及び Z 軸は之にほぼ垂直なる面内にはあれど、これが柱面 (10 $\bar{1}$ 0) に對する傾きは各區分毎に異れり。此の關係を明ならしむるため、第一表及び第二表を掲げたり。第一表は第一圖中の各區分の Z 軸が (10 $\bar{1}$ 0) に對する傾きを表記せるものにして、第一

第 一 表

Number of optical section	Z
1	- 6°
2	+ 17°
3	- 15.5°
4	+ 48°
5	+ 3.5°
6	+ 8°
7	- 43°
8	+ 12.5°

第 二 表

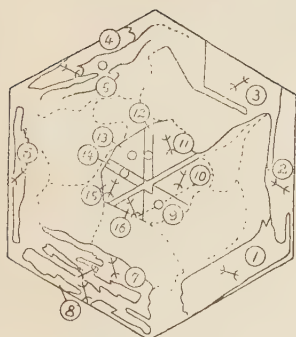
Number of optical section	Z
1	+ 2.5°
2	+ 9°
3	+ 8°
4	+ 7°
5	+ 1°
6	+ 6°
7	- 1°
8	+ 18.5°
9	.....
10	- 34°
11	+ 16.5°
12	- 3.3°
13	- 23.7°
14	+ 2°
15	- 22°
16	+ 1.5°

圖の柱面より時計針運動反對の方に計れる角を十とし、之れに反するものを一とせり。第二表は第二圖の各區分の Z 軸の位置を同様に表示せるものなり。即ち Z 軸はこの柱面に對してほぼ平行になれるものあり、又他には、第一圖の第 4, 第 9 區分に於けるが如く、柱面に對して 40° 以上傾ける Z 軸を有するものもあり。此等種々の相異なれる方位の結晶片が集合して、實際に於ては吾等の見るが如き比較的平滑なる柱面を構成せるものなり。測角に依つて見るに、この六角柱面は (10 $\bar{1}$ 0) の面に相當するものなれど、此の柱面を構成せる各結晶片の光學方位より之れを見るときは、簡單にこれを (10 $\bar{1}$ 0) の面なりと見るを得ざるべ

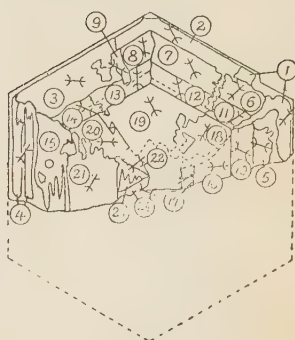
く、この現象は結晶學上興味あることなるべし。

底面に平行なる薄片に於ける觀察 柱面に於ける觀察の結果より豫想せらるるが如く、底面に平行なる薄片に於ては X 軸の位置はほぼ不變なれども、Y

第 三 圖



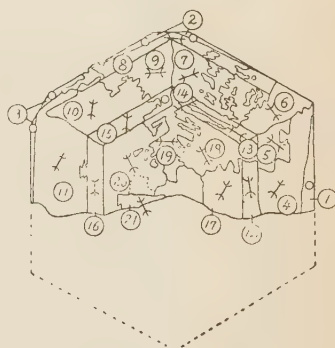
第 四 圖



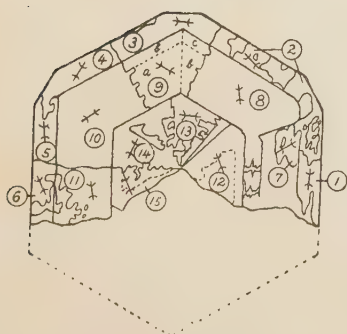
第 五 圖



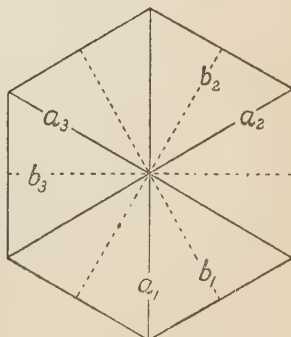
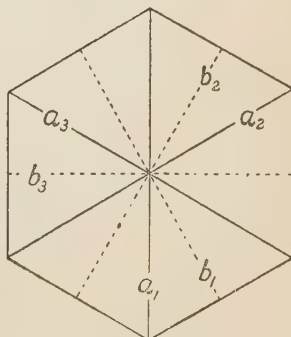
第 六 圖



第 七 圖



第 八 圖



及び Z 軸の位置は複雑に分れたる各區分毎に異なれり。此の關係を明ならしむるため、底面に於ける光學位を異にせる多くの區分を半模式的に圖示し、その各區分に於ける光軸面の方向を記入し、一軸性の區分に對しては一個の小圓を附せり(第三圖~第七圖)。今六方晶系の横軸 a_1, a_2, a_3 及び此等と同一平面内にありて 30° に交はる b_1, b_2, b_3 の 3 軸とを考へ(第八圖)此等の 6 軸に對して、各區分の光學方位が如何なる角をなすかを明ならしむるため第三表~第七表を作成せり。此の表にて Y が $a_1 = +5^\circ$ なりとは Y が a_1 軸より時計針運動に反對に 5° 傾けることを示す。此等の表は夫々第三圖~第七圖に相應するものなり。これに依つて見るときは、經緯鏡臺による光學位の決定は充分に正確なりとは云ひ得ざれども大體より見て光軸面の底面に於ける切線(或は Z 軸の位置)が a_1, a_2, a_3 及び b_1, b_2, b_3 にほぼ平行なるか如き光學位を有するもの比較的多きを見る。又この 6 軸の何れにも平行ならざる光學位のものあり。又複雑なる波狀消光を呈する部分、或は光學位の異なれる二組の細長き結晶片が格子狀に相雜りて、充分に

第 三 表

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
1.....	$b_2=+12.6^\circ$	..... $a_3=+$	13° 24°	
2.....	$b_2=-1.5^\circ$	..... $a_3=$	0° 22°	
3.....	$b_1=+5^\circ$	..... $a_2=+$	2.5° 25°	
4.....	$a_1=-14.8^\circ$	..... $a_3=+$	5° 25°	測定困難
5.....	$b_3=+1^\circ$	..... $a_1=+$	0.5° 27°	
6.....	$b_1=+9^\circ$	..... $b_2=-$	14° 23°	測定困難
7.....	$b_3=+14.5^\circ$	..... $a_1=+$	15° 25°	
8.....	$b_1=-3.5^\circ$	..... $a_2=-$	4° 27°	
9.....	$(b_1=-3.5^\circ)$	..... $(b_2=+$	$8^\circ)$ 0°	測定困難
10.....	$(a_3=+9^\circ)$	..... $(b_2=+$	$9^\circ)$ 0°	
11.....	$a_2=-14.5^\circ$	..... $b_1=-$	9.5° 14°	
12.....	$(a_2=-1.7^\circ)$	..... $(b_1=-$	$6^\circ)$ 0°	
13.....	$(b_2=+6^\circ)$	..... $(a_3=-$	$8^\circ)$ 0°	殆んど測定し得ず
14.....	$a_3=+4^\circ$	..... $a_1=-$	11° 0°	
15.....	$a_3=+10$	..... $b_2=+$	8° 24°	
16.....	$a_2=-6$	..... $b_1=-$	5° 17°	

第 四 表

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
1.....	$a_3 = -2^\circ$	$b_2 = -8.7^\circ$	29°
2.....	$a_2 = -5^\circ$	$b_1 = -3.5^\circ$	26°
3.....	$a_1 = +1^\circ$	$b_3 = -4.3^\circ$	31°
4.....	$a_3 = 0^\circ$	$b_2 = -4^\circ$	32°
5.....	$a_1 = -13^\circ$	$a_3 = +14^\circ$	36°
6.....	$b_1 = +13^\circ$	$a_2 = +12.5^\circ$	41°
7.....	$a_2 = -1.5^\circ$	$b_1 = -4.5^\circ$	30°
8.....	$b_3 = +4.1^\circ$	$a_1 = +10^\circ$	39°
9.....	$b_2 = -1^\circ$	$a_3 = +2^\circ$	30°
10.....	$b_2 = +3^\circ$	$a_3 = +3^\circ$	$46^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$52^\circ(\text{内})$	.....
11.....	$b_1 = +3.5^\circ$	$a_2 = +1.5^\circ$	$49^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$54^\circ(\text{内})$	.....
12.....	$b_3 = -15^\circ$	$a_1 = +13.5^\circ$	$24^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$0^\circ(\text{内})$	格子構造著し
13.....	$b_3 = +4.5^\circ$	$a_1 = +3^\circ$	$52^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$60^\circ(\text{内})$	.....
14.....	$b_2 = +2.5^\circ$	$a_3 = +8^\circ$	$15^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$27^\circ(\text{内})$	.....
15.....	$(a_3 = +0.5^\circ)$	$(a_2 = +11^\circ)$	0°
16.....	$a_1 = +3^\circ$	$b_3 = +6^\circ$	32°
17.....	$b_1 = +1^\circ$	$a_2 = +2^\circ$	18°
18.....	$a_3 = 0^\circ$	$b_2 = -1^\circ$	35°
19.....	$a_2 = -1^\circ$	$b_1 = -2^\circ$	$19^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	27°
"	"	"	$43^\circ(\text{内})$	.....
20.....	$a_1 = +1^\circ$	$b_3 = 0^\circ$	44°
21.....	$a_3 = -2.4^\circ$	$b_2 = -0.5^\circ$	$35^\circ(\text{外})$	.....
"	"	"	$43^\circ(\text{内})$	.....
22.....	$b_1 = +5.5^\circ$	$a_2 = +8.5^\circ$	29°
23.....	$b_1 = +7^\circ$	$a_2 = +8^\circ$	27°
24.....	$b_2 = +14^\circ$	$a_3 = +7.5^\circ$	25°

第 五 表

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
1.....	$(a_1=+ 1.5^\circ)$	$(b_3=- 4.5^\circ)$	0°	
2.....	$(a_3=- 6.5^\circ)$	$(b_2=- 1.0^\circ)$	0°	
3.....	$a_2=- 5^\circ$	$b_1=- 3^\circ$	$\begin{cases} 41^\circ \\ 37^\circ \end{cases}$	光軸角の異なるもの累帶す
4.....	$a_2=- 12^\circ$	$b_1=- 13^\circ$	33°	
5.....	$a_1=- 13^\circ$	$b_3=- 10^\circ$	29°	
6.....	$a_1=+ 1.5^\circ$	$b_3=- 4.5^\circ$	27°	
7.....	$a_1=- 5^\circ$	$b_3=- 2^\circ$	30°	
8.....	$a_3=- 6.5^\circ$	$b_2=- 10^\circ$	32°	
9.....	$a_2=- 10.5^\circ$	$b_1=+ 9.7^\circ$	28°	
10.....	$a_2=+ 9.5^\circ$	$b_1=+ 7^\circ$	$\begin{cases} 24^\circ \\ 30^\circ \end{cases}$	光軸角の異なるもの累帶す
11.....	$a_2=- 13.5^\circ$	$a_1=+ 14.5^\circ$	41°	
12.....	$b_3=+ 8^\circ$	$a_1=+ 8^\circ$	43°	
13.....	$b_2=+ 10.5^\circ$	$a_3=+ 10.5^\circ$	40°	
14.....	$b_2=+ 14.5^\circ$	$a_3=+ 12.5^\circ$	39°	
15.....	$b_1=+ 14^\circ$	$a_2=+ 12^\circ$	41°	
16.....	$a_2=- 6^\circ$	$b_1=- 6^\circ$	35°	
17.....	$b_2=+ 8.5^\circ$	$b_3=+ 8.5^\circ$	28° (内)	
"	"	"	35° (外)	
18.....	$a_1=+ 8.5^\circ$	$b_3=+ 1^\circ$	28°	
19.....	$a_1=+ 6.5^\circ$	$b_3=+ 6^\circ$	26°	
20.....	$a_3=+ 2^\circ$	$b_2=+ 1^\circ$	35°	

第 六 表

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
1.....	$(b_2=- 4^\circ)$	$(a_3=- 3^\circ)$	0°	
2.....	$(a_1=- 3^\circ)$	$(b_3=- 6^\circ)$	0°	
3.....	$(a_3=+ 7^\circ)$	$(b_2=+ 1^\circ)$	0°	
4.....	$a_3=+ 3^\circ$	$b_2=- 5^\circ$	27°	
5.....	$b_2=- 10.5^\circ$	$a_3=- 7.5^\circ$	48°	
6.....	$a_2=+ 5^\circ$	$b_1=+ 6^\circ$	35°	
7.....	$b_1=- 8^\circ$	$a_2=- 9.5^\circ$	45°	
8.....	$a_1=- 3^\circ$	$b_3=- 6^\circ$	29°	
9.....	$a_1=+ 7.5^\circ$	$b_3=+ 3^\circ$	32°	格子構造著し
10.....	$b_3=- 7^\circ$	$a_1=- 8^\circ$	44°	
11.....	$a_3=+ 7^\circ$	$b_2=+ 1^\circ$	25°	
12.....	$b_3=+ 4.5^\circ$	$a_1=+ 7.5^\circ$	21°	
13.....	$b_2=- 4^\circ$	$a_3=- 3^\circ$	33°	
14.....	$b_1=- 5^\circ$	$a_2=- 7^\circ$	57°	
15.....	$b_3=- 3^\circ$	$a_1=- 4^\circ$	59°	14に接する部分は一光軸性の如し
16.....	$b_3=+ 1.5^\circ$	$a_1=+ 1^\circ$	33°	
17.....	$a_3=+ 2^\circ$	$b_2= 0^\circ$	43° (内)	

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
"	"	"	"	..... 31°(外).....
18	$a_2 = +$	2°	$b_1 = -1.5^\circ$	..... 43°(内).....
"	"	"	"	..... 35°(外).....
19	$a_1 = -$	4°	$b_3 = 2.5^\circ$	..... 40°(内).....
"	"	"	"	..... 30°(外).....
20	$a_3 = +$	2.5°	$b_2 = 1^\circ$	..... 41°(内).....
"	"	"	"	..... 27°(外).....
21	$a_2 = -$	1°	$b_1 = 4^\circ$	..... 35°.....

第 七 表

Number of optical section	Y	Z	2V	Remarks
1	$(b_3 = + 4^\circ)$	$(a_1 = 4^\circ)$	0	.....
2	$a_2 = +$	14°	$b_1 = + 15^\circ$	..... 32°.....
3	$a_1 =$	10°	$b_3 = - 5^\circ$	..... 30°.....
4	$a_3 = +$	2.5°	$b_2 = -0.5^\circ$	..... 31°.....
5	$b_2 = +$	7.5°	$a_1 = +5.5^\circ$	..... 21°.....
6	$a_2 = +$	1°	$b_1 = 3^\circ$	..... 35°.....
7	$b_1 = +$	4°	$a_2 = +1.5^\circ$	..... 37, 47°.....
8	$b_3 = +$	8°	$a_1 = + 8^\circ$	..... 50°.....
9	$b_2 = +$	6°	$a_3 = + 3^\circ$	..... a 34°.....
"	"	"	"	..... b 46°.....
"	"	"	"	..... c 53°.....
10	$b_1 = +$	7°	$a_2 = +4.5^\circ$	..... 51°..... 格子構造著し
11	$b_3 = +$	11.5°	$a_1 = + 10^\circ$	..... 54°.....
12	$a_2 = -$	2°	$b_1 = - 5^\circ$	..... 46°(内).....
"	"	"	"	..... 38°(外).....
13	$a_1 = +$	13°	$b_3 = - 5^\circ$	..... 37°.....
14	$a_3 = +$	8.5°	$b_2 = + 4^\circ$	..... 35°.....
15	$a_2 = -$	2°	$b_1 = - 5^\circ$	..... 46°(内).....
"	"	"	"	..... 38°(外).....

正しくその光學位を決定し得ざりし部分にては Y 軸と Z 軸とが直交せざるが如き結果を得たるものもあり。此等のものにつきては將來更に研究を進むべし。第三圖に示せるものにては、結晶の中間帯の部分は皆波狀消光を呈し經緯鏡臺を以て全く暗黒となる位置を求め得ず、従つて其光學位もすべて決定するを得ざりき。其他のものにても亦光學位を決定し得ざりし部分少からず。又多くの薄片にて所々に一光軸性の部分あり、その配列の状態につきては何等の一般性をも見出し得ざりしも、第五圖及び第六圖に

於けるが如く、結晶の外部を包みて一光軸性なりと認めらるゝ薄層のある事は殆んど一般的の事實なるが如し。

又各區分につきて注意すべき事はそれぞれその光軸角の大いさを異にする事なり。ことに第四圖の第 11, 12, 13, 14 等の區分に於けるが如く、相接續せる區分にてその光學位は殆んど相等しく、たゞその光軸角のみを異にするもの少からず。

又各薄片とも b_1, b_2, b_3 にほゞ平行なる方向に不規則なる割目の存することも特に著しき事にして、この割目に近き部分にては光學位を異にする部分複雑に入り込みてその光學位の決定をなし得ざる事も屢なり。この結晶の底面の一方に天然蝕像らしき $(10\bar{1}0) \wedge (0001)$ の稜に平行の方向に數多の條線あり、又 b_1, b_2, b_3 の方向に不規則なる線の走れるを認むること普通なるが、この b_1, b_2, b_3 の方向の蝕像らしきものは結晶内部のこの割目と何等かの關係あるものか。又この割目のために、第五圖の第 5, 7, 9 等の區分に於けるが如く、柱面の一部を外部に向つて少しく押し出せるが如き様を呈せる所あり。

擱筆するに當りて、貴重なる標本を貸與せられ、始終御懇篤なる御指導を賜りたる神津教授に深謝の意を表す。

研究短報文

神岡礦山産灰鐵輝石の化學成分

理學士 井 關 貞 和

接觸交代礦床に最も特有なる灰鐵輝石(hedenbergite)が、礦床成生の末期に於ては方解石に交代せられ易く、またその酸化帶に於ては容易に分解し

て褐鐵礦を残すことは、渡邊教授の指摘せらるゝ所にして、著者は目下同教授の下に之に關する實驗に従事中なり。本實驗には先づ第一にその資料の化學的組成を確かむること必要なるため、著者の研究中に屬する 神岡礦山 枋洞礦床産灰鐵輝石中、粗粒柱狀の集合を成して、特に純粹と思はるゝ部分を選んで化學分析を施せり。

第 壹 表

	I	II	III	IV	V	VI
SiO ₂	48.08	47.50	47.13	48.40	45.86	52.84
Al ₂ O ₃	0.39	5.03	.....	3.66	3.90	3.05
Fe ₂ O ₃	2.07	.....	.....	.....	.....	.....
FeO	23.56	23.29	24.46	20.81	9.73	8.35
MgO	2.17	0.49	2.40	1.20	11.70	10.86
MnO	1.58	2.60	0.73	4.65	0.70	.....
CaO	22.80	20.17	23.23	22.20	22.92	23.30
Na ₂ O	.....	.....	0.98	.....	.....	.....
K ₂ O	.....	.....	0.13	.....	.....	.....
H ₂ O	.....	.....	1.08	.....	.....	.....
CO ₂	.....	.....	.....	.....	5.76	1.23
合 計	100.65	99.08	100.14	100.92	100.57	99.63
CaO·FeO·2SiO ₂	81.93	90.12	86.78	75.24	35.47	30.14
CaO·MgO·2SiO ₂	12.50	3.38*	10.60	7.73	61.95	.....
CaO·MnO·2SiO ₂	5.57	6.50	2.62	17.03	2.58	69.86

I 神岡礦山産(井關分析) II 柳ヶ浦産(高壯吉分析) III 尾平産(梶浦分析)
 IV 笹ヶ谷礦山産(高壯吉分析) V 釜石産(喜多村分析) VI 三ノ嶽産(片山分析)
 (II~V 和田維四郎 日本礦物誌による)

本資料を薄片として檢鏡するに、その一部分に交代殘物と思はるゝ綠泥石狀微晶質集合を微量に存する外、全部灰鐵輝石より成り、鏡下に淡草綠色にして、同一結晶中部分的にやゝ濃淡の差あれども、之によつて重屈折色の差を示す程度に至らず、また累帶構造を呈せず、包裹物も殆んどなし。

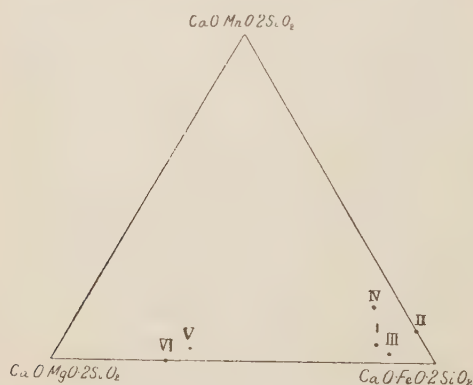
* MnO の量多きに失し CaO·MnO·2SiO₂ を充分生ずるには CaO の不足を來せり、或は分析上の誤差ならむか。

分析の結果は第壹表 I の如く、二個の資料の分析結果は Fe_2O_3 以外に就ては一致せり。

之を分子比に換算すれば次の如し。

hedenbergite	$\text{CaO} \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{SiO}_2$	81.93
diopside	$\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$	12.50
schefferite	$\text{CaO} \cdot \text{MnO} \cdot 2\text{SiO}_2$	5.57

今之を從來分析せられたる本邦各地の接觸礦床產輝石類の化學成分と比較すれば、第壹表 II, III, IV, の如く、最もよく尾平等のものに類し、笹ヶ谷産及び柳ヶ浦産のものまた之に近く、何れも灰鐵輝石 $\text{CaO} \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{SiO}_2$ の代表的のものと認むべし。之に反して釜石礦山及び三ノ嶽のものはその組成灰鐵輝石 $\text{CaO} \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{SiO}_2$ と透輝石 $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$ との中間に位し、サ



I 神岡, II 柳ヶ浦, III 尾平, IV 笹ヶ谷, V 釜石, VI 三ノ嶽。

ーラ石 (Salite) と認むべきも、渡邊教授によれば、釜石礦山には種々の外觀の輝石を有し、本分析は何れの種類を代表するや明かならず。

次に此等の値より、灰鐵輝石 ($\text{CaO} \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{SiO}_2$)、透輝石 ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) Schefferite ($\text{CaO} \cdot \text{MnO} \cdot 2\text{SiO}_2$) の分子比を算出すれば、第壹表下段の如く、挿圖には之を三角圖式にて表はせり。但しこの外概ね多少の Al_2O_3 を含

み、又時には Fe_2O_3 をも含み、そのまゝ或は何等かの形にて、此等の礦物に含まるゝ可能性あれども、こゝには之を不純物として除外せり。

欄筆に際して本研究の便宜を與へられたる教室主任神津教授に謝し、また研究の便宜と指導とを與へられたる渡邊教授に謝す。

評 論 及 雜 錄

金屬礦石の顯微鏡的共生に就て (2)

理學博士 渡 邊 萬 次 郎

理 學 士 中 野 長 俊

文 象 構 造 の 實 例

金屬礦石の顯微鏡的共生の例として、最も早く注目を惹けるは Laney¹⁾ の記せる Virginia 州 Virgilina 地方産銅礦中に於ける斑銅礦 (Bornite) と輝銅礦 (Chalcocite) との文象共生にして、同種の例はその後各所に發見せられ、中にも Graton, Murdoch²⁾ 兩氏は、米國各地の銅礦石の檢鏡中、Virginia 州 Wall mine, N. Carolina 州 Guilford Co 等に産せる銅礦中に右の共生を發見せる外、Butte 礦山産銅礦中には斑銅礦と輝銅礦、斑銅礦と硫砒銅礦、硫砒銅礦と方鉛礦等の間に之に類してやゝ不完全なる共生を發見し、之を Subgraphic structure なる名稱の下に記せり。

兩氏はまた、同種の構造を Bisbee 礦山産銅礦中、斑銅礦と黃銅礦との間に發見し、Ransome³⁾ 氏もまた之を Arizona 州 Queen 礦山産礦石中に記載せり。また Whitehead⁴⁾ 氏は、Connecticut 州 Bristol 礦山に於ける斑銅礦

1) Laney, F. R., Econ. Geol. Vol. 6, 1911, 399, ~411.

2) Graton, L. C., Murdoch, J., Trans. Am. Inst. Min. Eng. Vol. 45, 1914, p. 38.

3) Ransome, F. L., U. S. Geol. Surv. Bull. 540, 1912, 148.

4) Whitehead, W. L., Econ. Geol. Vol. 11, 1916, 1~13.

と輝銅礦との共生の外に Utah 州 Tintic 地方の諸礦石、特に Gemini 礦山産銀礦中、硫砒銀銅礦 (Pearceite, $\text{Ag}_9\text{CuAsS}_6$) と方鉛礦との文象共生、方鉛礦と銅藍 (Covellite, CuS) との文象共生を観察し、Chile の Chanarcillo 産銀礦中には自然銀と角銀礦 (Cerargyrite, AgCl) の文象共生をも發見せり。最近更に Lindgren¹⁾ 氏は Peru の Colquijirca 礦山産銀礦中の黝砒銅礦 (Tennantite, $\text{Cu}_6\text{As}_2\text{S}_6$) と硫銀銅礦 (Stromeyerite), $(\text{CuAg})_2\text{S}$ の文象共生及び Mexico の Parral 産礦石中の閃亜鉛礦と方鉛礦、閃亜鉛礦と黃銅礦の兩文象構造を記載し、著者の一人中野²⁾ はこの最後の二例について一層優れたる例を明延産礦石中に觀察せり。

この外 Guild³⁾ は嘗て Stanford 大學に於て、世界各地の銀礦石を反射顯微鏡下に觀察し、Stromeyerite (Ag, Cu) $_2\text{S}$ と Bornite, Stromeyerite と Galena, Stromeyerite と Chalcopyrite, Galena と Proustite 等の文象構造を観察し、礦石相互の共生に關する有益なる資料を供し、Lausen⁴⁾ 氏は Sudbury の Worthington 礦山産 Niccolite と黃銅礦との文象共生を述べ、Short, Ettlinger⁵⁾ 二氏等またそれぞれ他の礦物についてこの種の例を掲げたり。今後も恐らくこの種の例は廣く發見せらるべし。

なほこの特別の例として、國富礦山産、黑礦中の閃亜鉛礦と方鉛礦との間にも、一種の文象構造を認め、方鉛礦は往々へブライ文字狀をなして、閃亜鉛礦の集合を貫ぬけり。

以上によつて先づ文象構造の實例を列記し、一覽に便にすれば次の如し。

Bornite-chalcocite.....Virgilina, Va. (Laney, Graton, Murdoch)

Engels, Cal. (Rogers), Bristol, Conn. (Whitehead)

1) Lindgren, W., idem. Vol. 25, 1930, 1~13.

2) 中野長俊, 前出。

3) Guild, F. N., Econ. Geol. Vol. 12, 1917, 297~253.

4) Lausen, idem, Vol. 25, 1930, 356.

5) Short, M. N., Ettlinger, I. A. Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. 74, 1926, 174~222.

- Bornite-chalcopyriteBisbee, Ariz. (Graton, Murdoch).
 Queen, Ariz. (Ransome).
 Bornite-galena.....Magma mine, Asiz. (Short, Ettlinger,)
 Butte, Mont. (Graton,)
 Bornite-enargite ?Butte, Mont. (Graton, Murdoch)
 Bornite-stromeyerite.....Silver King, Ariz. (Guild)
 Galena-stromeyerite.....Silver King, Ariz. (Guild)
 Galena-tetrahedriteElkhorn, Nev. (Segall)
 Galena-covellite Tintic, Utah (Whitehead)
 Galena-tennantite,..... Colquijirca, Peru? (Lindgren)
 Galena-proustiteSchemnitz, Hungary. (Guild)
 Galena-sphalerite,.....Parral, Mex. (Lindgren), 明延(中野)
 Sphalerite-chalcopyrite ...Parral, Mex. (Lindgren), 明延(中野)
 Chalcopyrite-tennantite, ...Colquijirca, peru. (Lindgren)
 Chalcopyrite-stromeyerite,...Mt. Lyell, Tasm. (Guild)
 Tennantite-stromeyerite, ...Colquijirca, Peru. (Lindgren)
 Tetradymite-niccolite(Thomson)
 Chalcopyrite-Niccolite.....Sudbury, Ont. (Lausen)
 Chalcopyrite-pyrrhotite ...Ducktown, Tenn. (Graton, Murdoch)

文 象 構 造 の 成 因 論

以上の如く、二種以上の金屬礦石間に於ける文象構造の例は極めて多く、
 今や極めて一般的に觀察せらるるも、その成因に關しては、今なほ所論一定
 せず、始め Laney ¹⁾ のこの構造を發見するや、そのよく二成分金屬熔融體の
 凝結の最後に生ずる共晶體の構造に類似するに着目し、

Such intergrowth are believed to form only at the eutectic point of
 a solution and are strong evidence that the two minerals were depo-
 sited contemporaneously (Explanatory note to Plate VII, Fig. 1)

と斷定し、Graton, Murdoch ²⁾ 二氏 また Bisbee 産斑銅礦と黃銅礦との共生

1) Laney, F. B., Econ. Geol. Vol. 6, (1911), 399.

2) Graton, L. C., Murdoch, J. op. cit. p. 42.

に關して

....bornite is a common accompaniment of the chalcopyrite, and occasionally is seen an approach towards graphic structure, as in Fig. 7 which probably represents contemporaneous solidification practically at the eutectic composition.

と推論せり。然るに當時 Stanford 大學に於て Tolman, Rogers 兩教授の下の同じく Butte 礦山產銅礦の顯微鏡的研究に従事中なりし Ray¹⁾氏は、輝銅礦と斑銅礦との關係に就て

The so-called graphic intergrowth of chalcocite and bornite(as it occurs in the covellite zone) is in seality induced by the local presence of pyrite at the point of formation of the bornite, and is due to the peculiar method of replacement of covellite by the chalcocite solution.

と結論し、その師 Rogers²⁾氏もまた之れに賛し、Lanly の所謂 eutectic structure も或はこの方法にて生ぜるならむと論ぜり。然れども、この交代説に對して、最も有力なる主張を呈せるは Whitehead³⁾にして、氏は Connecticut 州 Bristol 礦山產銅礦中の斑銅礦と輝銅礦との文象構造の外、Tintic 地方の Gemini 礦山產方鉛礦と硫砒銀銅礦(pearceite)、方鉛礦と銅藍との文象共生等を觀察し、これらの礦石は決して融體より生ぜるに非ずして、水溶液より生じ、その凝結最後の成生物たる共晶體とは認め難く、假に複雑なる組成の溶液中、二成分共融線上の產物として考ふるとも、かゝる場合には、之と並んでそれら兩成分の單獨結晶が共に存する理由なきに、實際に於ては兩者並び存し、その一方が他を交代する 中間的階程としてののみ

1) J. C. Ray, Econ. Geol. Vol. 9, 1914, 479~480.

2) A. F. Rogers, Mining & Sci. Press, 1914, 686.

3) W. L. Whitehead, Econ. Geol., Vol. 11, 1916, 1~13.

この構造を認めらるるを指摘し、特にこの種の共生に見らる、輝銅礦が、 91°C 以下の低温にのみ生ずる斜方種なること、銅藍の如き二次的礦物が之を示すこと等より推論して、この種の構造が二次的變化に著るしきを論じ

Little doubt can exist that such graphic intergrowth of sulphides are usually due to replacement.

と結論せり。

この考はその後 Lindgren¹⁾ 氏等にも認められ、氏は 1919 年

Regular "graphic intergrowth" often similar to eutectic textures in metals . . . (are) now known to be a feature of replacement most commonly of supergene origin.

と結論せるが、Emmons²⁾ 氏の如きは 1918 年に於て、なほ

In general such structure has been regarded as characteristic of primary ores. Some geologists maintain, however, that such intergrowths may form by the replacement . . .

と記すに留まれり。

越えて 1924 年、Locke, Hall, Short の三氏³⁾ は、Butte 産輝銅礦と斑銅礦との共生に關して再び共晶説を出し、(p. 959)

The graphics are duplicates of alloy eutectics. The intergrowths between chalcocite and bornite are, by strong presumption, proofs of contemporaneity . . . no argument of weight has appeared against them, and in no instance is the replacement origin actually proved.

と強調し、Short, Ettlinger 兩氏⁴⁾ また Arizona 州 Magma 礦山に於て、所謂 "deep level" chalcocite と bornite との文象構造を "indicative

1) W. Lindgren, Mineral Deposits, 1919, 837.

2) W. H. Emmons, Principles of Econ. Geol. 1918, 148.

3) A. Locke, D. A. Hall, M. N. Short, Trans. Am. Inst. Min. Eng. Vol. 70, 1924, 933~963.

4) M. N. Short, I. A. Ettlinger, Trans. Am. Inst. Min. Eng. Vol. 74, 1926, 174~222

of contemporaneity” と記せるも、同一節中に於て更に兩礦物の關係を

Other patterns formed by bornite and chalcocite show sharp pointed projections of chalcocite into bornite, suggesting slight replacement of bornite by the chalcocite (p. 206)

と記し、主張を曖昧にせり。

近年 Lindgren 氏¹⁾ は再びこの問題を論じて交代説を唱へ、此構造を共晶構造と區別するため、特に擬共晶構造 “pseudo-eutectic texture” と稱ひ

It is believed that in all cases the pseudo-eutectic texture represents a replacement of one soft mineral by another (p. 10)

と結論せるも、これが果して總ての場合に適用せられ得べきや否やはなほ研究の餘地多く、假令共晶構造には非ずとするも、他の過程による同期成生の可能性なほ絶無なりと言ふべからず、Schwartz 氏²⁾ の如きはこの種の構造の生じ得べき條件として、次の五つの場合を示せり。

- (1) 二成分の共晶的混合體として生ずる場合、(Eutectic mixture)
- (2) 二成分固溶體が溫度の冷却によつて轉移と同時に互に分離し、その最後の產物として兩成分を同時に析出せる場合、即ち准共晶點 Eutectoid point に於ける產物として生ずる場合
- (3) 共晶點以外に於ける二成分の同時晶出による場合
- (4) 一礦物が他礦物を交代せる場合
- (5) 接觸變質に於ける再結晶による場合

この外余等は、特に黑礦等に於て

- (7) 膠狀沈澱物の晶化による場合

を加へざるべからず。

共 晶 構 造 説 の 批 判

このうち(1)は二成分金屬熔融體の凝結に際して最も屢々見らるゝ所な

1) W. Lindgren, Econ. Geol. Vol. 25, 1930, pp. 1~13.

2) G. Schwartz, Econ. Geol. Vol. 2.

れども、これが成生する爲には、兩成分間に共融關係の存在するを絶對的に必要とし、兩成分間に完全なる固溶體關係の存在する場合等には、この現象は到底成立すべくも非ず、且その成立に際しては、Whitehead の既に強調せるが如く、兩成分中ただ一方のみは共晶點到着以前の晶出物として共晶混合物間に散在し得べきも、双方共に共晶混合物と併存することは不可能なり。然るに従來二種の鑛石の共晶的產物と主張せられたる多くの文象構造を寫眞に就て吟味するに、双方ともに混合物と併存し、この點に於て既に共晶構造たるの特質を缺き、僅かに Short, Ettlinger 兩氏¹⁾の示せる Magma 鑛山產斑銅鑛と輝銅鑛との共生に於て、ほぼ平行に配列したる “cigar-shaped” bornite の間隔が、bornite: chalcocite の文象共生に膠結せられ、よくこの條件に適せるに過ぎず、しかもこれとて斑銅鑛の劈開に沿ひて文象的交代作用の進行したるものと認むるにまた何の支障なし。

それ故若しこの構造が眞に共晶混合物なりや否やを決するには、前記の如くこの共生中に介在する餘分の結晶が兩成分中唯一種に限らるゝことを確かむる外に、實驗的にはそれら兩種の成分間に果して共晶關係が存在するや否やを確かめざる可からず、また鑛床全般の研究並に鑛石の顯微鏡的研究によつて、他の方面よりも兩者の同時沈澱を確かめ、且つは交代その他の作用にて生じたりとの證跡無きを確かむるを要すれども、こは必ずしも容易ならず、例へば従來最も屢々記載せられし斑銅鑛と輝銅鑛との間にさへ、共晶關係の存在は未だ實驗的に證明せられず、Borneman, Schad 兩氏²⁾等の實驗によれば、兩者の間に却つて連續固溶體の存在を推定せしめ、かかる場合に共晶混合物の成立は不可能なること論を待たず。

特に天然の場合に於て、例へば彼の Sudbury 鑛床の如く、二種以上の鑛

1) M. N. Short, I. A. Ettlinger op. cit. Figs. 23~24.

2) K. Bornemann, H. Schad, Metal u. Erz. Vol. 13, 1916, 251.

石が岩漿中より直接生ぜりと考へらるゝ場合に於て、この構造が必ずしも發見せられず、Tolman, Rogers 兩氏¹⁾によれば、却つてそれらの礦物は、Magnetite-hematite-pyrrhotite-pentlandite-chalcopyrite-bornite の順に漸次他を交代して生ぜる事實は、眞の共晶構造が、少なくとも容易には實現せざるを示すものと見る可く、余等の知れる範圍に於て、融體中より直接生ずる共晶構造の疑に乏しき例は、Eitel 氏の記せる Greenland 西岸 Ovifak の玄武岩中に含まる自然鐵中の Cementite Fe_3C と地鐵 Fe との共生等に稀に之を認め得るに過ぎず。Schwartz 氏の記せる Duluth gabbro 中の赤鐵礦と磁鐵礦との共生すら、なほ一考の余地多し。

況んや他の大多數の礦石の如く、熱水中より沈澱せりと思はるゝものに於ては、その母溶液には共生二礦物以外に少なくとも水を含み、それら三成分共融點は遙かに氷點以下にして、熱水中より到底成生し得べくも非ず、又實際にも水を含める共晶構造の存在を知らず。それ故若しこの種の溶液より同時に生ぜる二成分の共生を共晶構造と假りに認むるとも、そは決して Lanay⁴⁾の記せるが如く Eutectic point に於ける產物たる能はず、また Graton, Murdoch 二氏⁵⁾の主張せるが如く、一定の Eutectic composition を有する理なく、最小限度に於て三成分系平衡圖中の二成分共晶線(Binary eutectic curve) 即ち一層嚴密に言へば、二成分液相面の境界線(Boundary curve) の或る線に沿うて、結晶進行中の產物たるに過ぎず。況んや熱水溶液にはなほ種々なる成分を含むを以て、そのうちの或る二成分が同時に晶出し得る範圍は可なりに複雑なるべきを以て、之を決して共晶點或は二成分共晶線上の產物と認め難し。(未完)

1) C. F. Tolman, A. F. Rogers, *Publs Stanford Univ.* 1916.

2) W. Eitel, *Verhandl. p. Senkenberg Naturf Ges.* Vol. 37, 1920, 148.

3) G. Schwartz, C. F. Park, *Econ. Geol.* Vol. 25, 1930, 658~663.

4) F. B. Lanay, *op. cit.*

5) L. C. Graton, J. Murdoch, *op. cit.*

抄 録

礦物學及結晶學

2533, 砲子嶺山産金雲母, 透輝石及び苦土橄欖石の化學成分 木野崎吉郎。

	I	II	III
SiO ₂	39.27	53.29	37.78
Al ₂ O ₃	17.52	2.54	0.38
Fe ₂ O ₃	0.68		
FeO	1.52	1.54	6.26
MgO	26.37	18.19	40.20
CaO	.....	25.12	3.07
Na ₂ O	0.69	.....	.....
K ₂ O	8.40	.....	.....
H ₂ O	.....	.....	.....
F	0.63	.....	.....
Ig. L.	4.23	.....	12.30

I. 金雲母, II. 透輝石, III. 苦土橄欖石 (朝鮮地質圖第 14 輯説明書, 昭和 7 年 17) (渡邊萬)

2534, 咸鏡南道端川郡北斗日面の白泥石 木野崎吉郎。

白泥石とは白色の綠泥石, 即ち Leuchtenbergite を意味し, 二軸正品に屬すれども, 光軸角小に, 屈折率は $\alpha \approx \beta \approx 1.5715$, $\gamma \approx 1.576$, SiO₂ 32.60, Al₂O₃ 19.22, Fe₂O₃+FeO 1.11, MgO 34.60, CaO 0.31 H₂O 12.18 より成る (朝鮮地質圖説明書, 第 14 輯昭和 7 年 14, 及 17) (渡邊萬)

2535, 咸鏡南北兩道境界地方の礦物群 木野崎吉郎。

朝鮮總督府地質圖第十四輯に包括せらるる本地域は, 頗る礦物の種類に富み, 著

るしきもの次の如し。

I. 花崗岩, 閃長岩, アルカリ粗面岩中の者
錐輝石, エヂル石, エヂル輝石, エニグマ石, Riebeckite, Barkevikite, 霞石, 灰霞石等

II. 接觸變質石灰岩中のもの

金雲母, 石墨, 磷灰石, 柱石 (scapolite) 陽起石, 石絨, 苦土橄欖石, 堇青石, 輝石透輝石, 灰鐵輝石, エヂル輝石, 綠簾石, 黝簾石, 褐簾石等

原報文にはそれらに關してかなり詳しく記載あり (朝鮮總督府發行朝鮮地質圖第 14 輯説明書, 昭和 7 年) (渡邊萬)

2536, 南 Dakota 州 Custer County 産の Cesium Biotite. Hess. F. L., Fahey. J. J.

Custer の西方約 7 哩の Tin Mountain の石英雲母片岩中のベグマタイトより Cs を含有せる黑雲母を見出せり。化學分析によれば, SiO₂ 36.97, TiO₂ 2.64, Fe₂O₃ 2.26, Al₂O₃ 17.51, FeO 14.81, MnO 0.22, MgO 8.45, Li₂O 0.65, Na₂O 0.45, K₂O 8.04, Cs₂O 3.14, H₂O—0.32, H₂O+2.48, F 3.17% にして, 多色性強く (殆んど無色~濃褐色), 二軸性質, 浸液法にて測れる屈折率は $\alpha=1.573$, $\beta=1.620$, $\gamma=1.620$, 比重は 3.10 なり。(Am. Min. 17, 173~176, 1932.) (渡邊新)

2537, 新礦物 Sanbornite 本欄 2572 參照。

2538, 月長石の新研究 Spencer, E.

Ceylon 産月長石及び其他の諸地方の月長石につきての熱的光學的の實驗にして特に Ceylon 産のものにつきて詳細な

る記述をなせり。而して月長石の示す特有なる閃光は $(13,0,1)$ の面に沿ひて分離せる microperthite 及び submicroperthite の光の scattering によるものとなせり。又其他此等の長石の光學性、比重等の加熱による變化及び Ceylon 産月長石の特異なる分解を説明せんがため水蒸氣及び CO_2 を充せる Bomb 内にて月長石の加熱實驗をなせり。(Min. Mag. 22, 291~367, 1930.)(渡邊新)

2539, 螢石及びガラスの發光 Lyman, T.

ガラスに於ける光の吸収とそれに依つて生ずる發光との間の關係を示す一つの簡單なる方法を記述し、次いで extreme ultra-violet に於ける無色及有色の螢石及び水晶の發光についての觀察を記せり。無色の螢石に於ては absorption limit $\lambda 1230$ の短波長の方の光が可視光線及び ultraviolet の部分の發光にあづかることを知れり。この ultraviolet の發光には $\lambda 2450$ 附近より $\lambda 3810$ に及ぶスペクトルの廣き帶と $\lambda 3812$, $\lambda 3144$, 及び $\lambda 3133$ の明瞭なる線との部分あり。(Phys. Rev 40, 578~582, 1932.)(渡邊新)

2540, 炭酸鹽類諸礦物の熱量分析 本欄 2576 参照。

2541, ポリキサイトの脱水曲線 本欄 2578 参照。

2542, 珪酸鹽類の結晶構造學的分類につきて Laves, L.

珪酸鹽構造に於ける特徴 SiO_4 構造に立脚して之を純幾何學的に SiO_4 の結合として考察して Si:O の比によりてその

結合の色々の場合を幾何學的の形を研究して珪酸鹽の分類に資せんとせり。(Z. Krist., 82, 1~14, 1932.)(高根)

2543, 結晶構造の新型, $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ の結晶構造 Posnjak, E., Barth, F. W.

$\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ の高温型の微結晶を粉末 X線寫眞によりて檢せるに面心立方格子に結晶せるを知り、その單位立方体の一邊の長さは 4.141 \AA , 比重は 4.368 にして單位格子中に $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ の 1 分子を含むを知れり。この結晶構造中にては 4 O は 4 同價點を占め、2 Li と 2 Fe とは化學的には異なるにもかかわらず共に 4 同價點に位置し、互に不規則に置換するを以て、所謂單位格子は化學的或は物理的にはその意味を失ひ、幾何學的なるものとなり、餘り小ならざる數の單位格子を取る時に於てのみ、初めて化學的に均質となる、即ち本結晶は簡單なる化合物に於けるその著しき例の一つなり。またその粉末 X線寫眞は MgO 及 FeO のそれと一致し NaCl 型の格子構造を構成するを知る。(Phys. Rev. 38, 2234~2239, 1931.)(高根)

2544, Pyrrhotite と Pentlandite との平行生長に關する結晶構造的考察

Ehrenberg, H.

Pyrrhotite と Galena, Pyrite, Marcasite, Arseno-pyrite との平行生長につきては知られたるが、Piemont の Miggiandone 産の Pyrrhotite 結晶には、その表面に薄き Pentlandite の結晶が平行生長をなせるを見る。それ等の結晶を X線的に定量分析して約 0.5% の Co を含むを知れり。

從來知られたる Pyrrhotite と Pentlandite との平行生長は皆熔岩よりの第一次的生成にかゝるもののみにて、本結晶の如く熱水溶液より晶出したる共生關係にあるものは稀なる例に屬す。Pentlandite の立方結晶の三回廻轉軸の方向と Pyrrhotite の c 軸とは一致し Pentlandite の (110) 面と Pyrrhotite の (10 $\bar{1}$ 0) 面とは平行せり。之等の原因を兩者の結晶構造に求めて Pentlandite の [111] 方向と Pyrrhotite [0001] の方向に於ける金屬網平面距離は共に約 5.79 Å にして兩者一致せることを以てせり。(Z. Krist., 82, 309~315, 1932.) [高根]

2545, 銅藍と輝銅礦との固溶體及びその離溶現象 本欄 2562 参照。

2546, Chalcopyrite CuFeS_2 の結晶構造 Pauling, L., Brockway, L. O.

振動結晶法及ラウエ寫眞によりてこの正方結晶を研究して量に決定せる構造の誤れるを指摘せり。本結晶は單位格子 $a=5.24\text{\AA}$, $c=10.30\text{\AA}$ 中に 4CuFeS_2 を含み, D_{2d}^{19} なる空間群に屬し, 其原子坐標は

$$\begin{aligned} 4\text{Cu} & 000; \frac{1}{2} 0 \frac{1}{2}; \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}; 0 \frac{1}{2} \frac{3}{4} \\ 4\text{Fe} & 00, \frac{1}{2}; \frac{1}{2} 0 \frac{3}{4}; \frac{1}{2} \frac{1}{2} 0; 0 \frac{1}{2} \frac{1}{4} \\ 8\text{S} & \frac{1}{4} u \frac{1}{8}; \frac{3}{4} \frac{7}{8}; \frac{3}{4} u \frac{1}{8}; \frac{1}{4} \frac{1}{4} \\ & \frac{7}{8}; \frac{3}{4} \frac{1}{2} + u \frac{5}{8}; \frac{1}{2} + u \frac{1}{4} \frac{3}{8}; \\ & \frac{1}{4} \frac{1}{2} - u \frac{5}{8}; \frac{1}{2} - u \frac{3}{4} \frac{3}{8} \end{aligned}$$

$u=0.27$, なるを知れり。この結晶構造は Sphalerite の構造に似たる正方型のものにして, Cu-S の最短距離は 2.32\AA

$\text{Fe}-\text{S}=2.20\text{\AA}$ なり。(Z. Krist., 82, 188~194, 1932). [高根]

2547, Azurite の結晶構造 Brasseur, H.

Chessy 産の可成大なる Azurite の結晶につきて廻轉結晶法によりて研究せり Bragg 法によりて測定せるに $a=4.96\text{\AA}$, $b=5.83\text{\AA}$, $c=10.27\text{\AA}$ にして $a:b:c=0.851:1:1.76$ なる軸率を得たり。この比重を 3.8 として單位格子中の分子を計算せるに 2 となれり。その屬する空間群は C_{2h}^5 なるを知れり。各イオンの坐標は次の如し。

	θ_1	θ_2	θ_3
4O_1	11°	92.5°	126°
4O_2	156	38	106
4O_3	36	76	55
4OH	148	249	154
4C	68	69	96
2Cu_1	0	0	0
4Cu_2	90	185	28

靜電原子價に關してはよく Pauling の法則に従へり。CO₃ 群は Calcite 又は Aragonite 中に於ける如き構造をとるを得ず。上記の構造にては Cu の配位數は 6 及 5 なり。Cu-O のイオン間距離の平均 2.05\AA , Cu-OH のそれは 2.4\AA なり, O-O のそれは 2.7\AA なれども CO₃ 群中にては 2.25\AA となれり。尙 Lorenz-Lorentz の式を用ひて屈折率の議論をなし又結晶構造と結晶形態との關係をも考察せり。(Z. Krist., 82, 195~209, 1932.) [高根]

2548, Malachite の結晶構造 Brasseur, H.

廻轉結晶法によりてその結晶構造を研究せり單位格子は $a=9.38$, $b=11.95$, $c=3.18$ $\beta=91^{\circ}03'$ となりその中に $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ の 4 分子を含みその空間群は C_{2h}^5 , Cu は $\theta_1=0^{\circ}$, $\theta_2=75^{\circ}$, $\theta_3=45^{\circ}$, Cu_{II} は $\theta'_1=95^{\circ}$, $\theta'_2=37.5^{\circ}$, $\theta'_3=225^{\circ}$ となれり。 CO_3 群は Cu 平面の中間にあり Cu は CO_3 群よりも少し大なる三角形を形成せり。(Z. Krist., 82, 111~126, 1932.)〔高根〕

岩石學及火山學

2549. 花崗岩漿の起原に就て Eskola, P

花崗岩漿は一部分は未だ充分に凝固せざる稍々基性岩より、他の一部は單向斜の深き區域中にて部分的に再熔融せる岩石よりの最も低き熔融點を有する物質の搾出によりて主として造山運動と相關聯して作られ、又一方花崗岩漿は crystallization differentiation の方法により生じ、且つ Archean formation 中に Crystal settling の證據を欠き、之に反して花崗岩は下方に向ひてその量を増加し、分化作用に於ける搾出の重要さを示せり。且つ Crystallization differentiation の定理に依れば、花崗岩は少量の花崗岩の化學成分を有する或珪酸鹽岩漿より生ずるものにして、Plateau basalt の成分の岩漿は結晶作用に於て最後には花崗殘留岩漿を生ずるに至れり。且つ Plateau basalt 中の最後の殘液、ペグマタイト分結作用及び最後に生じたる礦物に關する結論は要するに花崗岩の構成を促進せる物質の或量は Plateau Basalt より一般に搾出せられた

るものなり。(Min. Petr. Mitt. 42, 455~481, 1932.)〔瀨戶〕

2550. 變質分化の原理に就て Eskola, P.

岩石の成分の變質分化に就きて著者は次の如く分類せり。

1) 岩石中の分化は結晶又は結晶の集合物の發達により、又は最も溶解し難き物質の集合、或は最も溶解し易き物質の抽出及び再沈澱に依りて生ず。2) 岩塊中へ又は岩塊から物質の移動は添加及び交代作用又は物質の抽出に由りて生ず。而して之等二種の變化は區別されるも密接なる關係あり。結晶の生長は concretion principle に依りて説明され、又溶解し難き物質が相集るは最も安全なる成分が富化するの原理に依りて説明され、更に溶解し易き、物質の抽出は溶液の原理により説明され且つ著者は之等の原理に就きて例示して詳述せり。(Ext. Compt. Rend Soc. Geol. Finlande, 68~77, 1932.)

〔瀨戶〕

2551. 咸鏡南道砲子礦山に於ける接觸變質 木野崎吉郎。

本礦山は巨晶花崗岩の接觸によつて石灰岩中に生ぜる金雲母 (phlogopite) 礦床にして、接觸部に於ける岩相は

- (a) 石灰岩 - (b) 粗粒石灰岩 - (c) 金雲母方解石岩 - (d) 金雲母透輝石方解石岩 - (e) 金雲母透輝石岩 - (f) 正長石金雲母透輝石岩 - (g) 透輝石石長石岩 (h) 巨晶花崗岩

の順に遷移すれども、時には金雲母透輝石岩が不規則脈狀を成して石灰岩中に貫入し、又屢々苦土橄欖石、陽起石、柱石

(Scapolite)等を伴なへり。(朝鮮地質圖第 14 輯説明書 14)〔渡邊萬〕

2552, 固相間の反應による透輝石及び苦土橄欖石の合成 本欄 2575 参照。

2553, 三成分系 $\text{CaO-Na}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3$ の研究 本欄 2573 参照。

2554, 吉州, 端川二郡産 アルカリ 火成岩類の化學成分 木野崎吉郎。

次の諸岩の化學成分別表の如し

I. 長白面産エチリン花崗岩

II. 北斗面産閃長岩

III. 同アルカリ粗面岩

IV. 長白面産アルカリ玄武岩

	I	II	III	IV
SiO_2	66.00	58.38	63.52	47.82
Al_2O_3	11.94	18.25	15.80	18.85
Fe_2O_3	3.90	3.08	3.47	4.96
FeO	2.89	3.89	2.89	6.06
MgO	0.92	0.80	0.45	4.85
CaO	2.16	3.76	1.23	8.52
Na_2O	4.55	4.57	5.65	2.52
K_2O	5.55	5.56	5.50	2.43
H_2O	0.33	.....	0.19	0.95
TiO_2	0.23	0.49	tr	1.47
P_2O_5	tr	tr	tr	tr
MnO	0.15	.....	0.05	0.14
SO_3	0.42	.....	1.12	0.28
Ig.L.	0.50	0.73	0.24	1.60

(朝鮮地質圖第 14 輯説明書 17)〔渡邊萬〕

2555, 黃土の化學成分 Lee H. T.

甘肅, 河南, 山西各地の黃土 10 種を分析せる結果次の如し。

即ち概して珪酸及び礬土に富み, 鐵分は必ずしも多からず, 却つて多量の石灰を有するは注意すべし。(Bull. Geol. Soc- China, 7, 192, 1928.)〔渡邊萬〕

	最小	最大	平均
SiO_2	59.28	69.89	64.30
Al_2O_3	9.12	12.60	11.23
Fe_2O_3	0.79	3.65	2.40
FeO	0.21	1.54	1.22
CaO	8.76	14.63	9.96
MgO	2.28	2.98	2.50
K_2O	1.47	3.90	2.34
Na_2O	1.05	2.35	1.48

2556, 東部 トランスバール, パラボラの花崗岩-閃長岩-石灰岩 Shand, S. J.

Palabora は N. E. Transvaal の Seletl 川と Olifants 川との分岐點の北に位する地域にして, 中心部に Lulu Kop あり。Lulu Kop を構成する結晶石灰岩塊はシオンキン岩, 輝岩によりて圍繞せられ, 更にその圍りには種々の閃長岩露出し, 最も外側は花崗岩塊に依りて占めらる。上述の岩石は凡て橄欖石なき粗粒玄武岩脈によりて切られ, この岩脈は Karroo age のものにして Palabora Complex よりも若し。著者は Palabora Complex の諸種の岩石に就きて顯微鏡的化學的研究を行ひ, 更に其成因に就きて三種の分化作用に依れる事を論ぜり。即ち第一は花崗岩より閃長岩に至る間は, 石英の減少及一價珪酸鹽の増加は石灰岩の同化作用により説明さるも, シオンキン岩及び透輝石岩に於て, 石灰及び苦土の増加は此方法にて説明する能はず。第二はシオンキン岩及び透輝石岩の凡ての特性は, 恐らくは閃長岩漿より透輝石結晶の沈降及堆積によりて, 透輝石の富める事を示せり。第三は長石中に正長石が集中して曹長石が逐出せられたるに依る。(Trans. Geol.

Soc. South Africa, 34, 81~105, 1931.)

〔瀬戸〕

2557, Cserhát 山脈の輝石安山岩に就て Vendl, A.

著者は最初に造岩礦物の一般的記載を行ひその礦物品出順序は正規にして礦石、燐灰石、橄欖石、紫蘇輝石、普通輝石、斜長石、石基の玻璃なりと言ひ、尙本山脈中には隣接山脈なる Mátra 山脈中に一般的に見出さるゝ鱗石英は發見せられずと。更に著者は普通輝石安山岩 3 個、斜方輝石橄欖石普通輝石安山岩 1 個、斜方輝石普通輝石安山岩 1 個、橄欖石斜方輝石石英安山岩 1 個都合 6 個の化學分析表を掲げこれ等の分析せる熔岩に就き更に化學的並びに造岩礦物の光學性質の詳細なる記載を行へり。而して本山脈の熔岩の化學成分には特に大なる變化なく岩漿分化は正規の太平洋型なりと言ひ尙隣山脈なる Szentendre 及び Visegrád 山脈の熔岩とその岩漿分化型を比較し、更に最後に Pannoischen 盆地の全北部周縁部の 5 地方の第三紀火山岩（玄武岩を除く）のものと同じ圖表に投影して比較し、その分化型に何れも著しき分散なきを説けり。

(Min Pet, Mitt, 42, 491~549, 1932.)

〔河野〕

2558, Wisconsin 州 Barabo 地方の火成岩 Stark, J. T.

本地域に関する文獻は多種なるも本紙は前文獻の何れよりもより充分なる記載なりと言ひ著者の新見解として次の諸項を挙げたり。即ち Alloo に於ける碎片質流紋岩は眞の流動角礫岩にして Baraboo

珪岩の基底相ならざること、Baraboo 河の Lower Narrows に於ける Sheared 流紋岩は珪岩より古期なること、Merrimac Township に於ける所謂花崗岩は流動流紋岩なること、Otter Creek 花崗岩は Baraboo 珪岩中への進入岩なりとの考へを確かむべき資料を缺けることの諸項を挙げたり。(J. Geol. 40, 119~139, 1932.)

〔河野〕

2559, 南東アラスカの始新世火山 Budington, A. F. Fairchild, J. G.

南東アラスカの始新世火山は Mainland の沿海地域と Alexander Archipelago の Prince of Wales の地域の間の基底部に横はり長さ 200 哩巾 20 哩餘に亘れる一帯なり。本紙は 10 個の化學分析表及び岩石記載をのせたり。火山岩及び進入岩中或る部分は正規の Calc-alkalic の性質なるが或る部分は正規のものよりアルカリ多く礦物としては曹達質礦物なる Riebeckite, 方沸石及び曹長石を含有せり。

(Am. J. Sci. 23, 490~496, 1932.)

〔河野〕

2560, 昭和四年の駒ヶ岳大活動と他の二三の火山の活動様式に就て 神津俊祐

著者は主として火山活動の前徴に関する事項、活動中現はれたる主なる現象並びにその噴出物に就きて述べたり。火山活動の前徴と見るべきもの多々あるも本紙にては主として火山大活動直前の前徴に就き述ぶべしと言ひ明治 42 年 1 月樽前火山の熔岩丘の成生、明治 43 年 8 月有珠火山の北部山麓の長さ 3 軒 40 有餘の小噴火口の成生、大正 3 年 1 月の櫻島火山

の大爆發に伴ふ爆發前の地震、鳴動、爆發中の電光、爆發後に於ける本地域地盤の上昇及び沈下等に就き詳細に述べ更に昭和4年6月の駒ヶ岳大爆發の狀況、之に伴ふ地盤の上下運動に及べり。尙前徴と見做すべき現象なくして大爆裂せる明治21年7月の磐梯火山をも記し何れも比較的正確なる資料を有する明治以來の本邦火山爆發に就き述べたり。最後に本邦火山中比較的近時に噴出せる熔岩の化學成分を列記比較し所謂富士火山帶に屬するものは比較的玄武岩質にして之に反し之と略直角に走る本邦陸上或は地質構造上陸地と密接の關係を保つ地域に噴出せるものは著しく珪酸に富めるは岩漿溜成生の機構と岩漿分質作用等に考察を進むるに大切な現象なりと述べ尙火山活動前の岩漿の活動は其の中に生ずる結晶及び結晶作用の研究が重意義を有するものなりと説き複雑なる結晶作用の一例として駒ヶ岳熔岩中の斜長石の累帶構造を圖示せり。(火山 1, 5~15, 1932.)(河野)

2561, 岩雄登山管見 渡邊萬次郎。

昭和5年8月著者の本火山山上を一巡せる節の觀察にして、その當時の寫生及び本火山群立体模型圖を添へ詳細なる火山形態並びにその後の火山開析狀況を記載せり。(火山 1, 16~19, 1932.)(河野)

金屬礦床學

2562, 銅蓋と輝銅礦の固溶體及離溶現象に就て Bateman A. M., Lasky, S. G.

金屬礦床に輝銅礦を伴ふことは礦床學上興味あることにして、又重要な意義

を藏するものなり。この礦物は既に溫度によりて二種に變化することが知られて以來初生礦物としても存在するものと考へらるゝに至りしが、現今に於ては之が hypogene origin のものなりと主張すべき理由につきなほ疑問を有する點もありて種々討論せられつゝある状態なり。等軸晶系輝銅礦はその遷移點が 91°C なる故に hypogene origin として考へらるゝ所以なれども、この等軸輝銅礦はその產出極めて稀にして、多くのものは斜方晶系に屬す。この斜方輝銅礦の形成は次の3つの場合にして、(1) 低溫度の二次的作用(2) 熱溶液より形成せらるゝも其溫度は 91°C を越ゆることなし。(3) 始め 91°C 以上にて形成されしものが其後溫度の下降によりて斜方晶系に遷移せる場合等なれども、之等3つの場合を區別するは普通困難なることなり。それ故にも輝銅礦が hypogene か supergene かと云ふ事を明かに示すべき何等かの criterion が判れば礦床形成の状態を知る上に好都合なり。之に關する研究及礦物の共生に就ての研究は從來多數行はれしが、未だ何れも固溶体より輝銅礦の離溶を意のままに生ぜしむるに至らず、又離溶現象の起るその變化の性質に就ても満足に了解するに至らず。夫故自然界に於ける共生構造は嘗て高溫度に於て同一の固溶体をなせしものより離溶せしものか否かを確實に證明し得ず、此點を吟味する爲めには更に實驗を要するものにして、特に自然の礦石に就て、その共生關係以外に兩礦物が嘗て固溶体を形成せしと云ふ明

かな證跡を他に求め得らるゝや否やと云ふ事柄などに就て、更に一層の研究を要す。著者は Kennecot 礦山の礦石に就て、從來の多數の實驗に關聯して理論的見解を以つて詳論せられたり。(Econ. Geol., 27, 52~86, 1932.)(中野)

2563, Pyrrhotite と pentlandite との平行生長に就て 本欄 2544 參照。

2564, 黃銅礦, 藍銅礦及び孔雀石の結晶構造 本欄 2546~2547 參照。

2565, Alaska, Glacier Creek の銅礦床に就て Bateman, A. M.

此礦床は Kennecot 礦床と類似し、主なる礦石は輝銅礦及銅藍にして、其他硫砒銅礦、斑銅礦、黃銅礦等を有し、之等のうち輝銅礦は Kennecot と同様に興味あるものにして、著者はこの輝銅礦を (1) steely, (2) fine crystalline, (3) coarse-platy の 3 に區別し、之等を反射顯微鏡下に於て偏光々線にて觀察すれば、之等の一種は等軸晶系に屬することを知れり。夫故礦床は Kennecot と同様に等軸晶系の輝銅礦を有し 91°C 以上の溫度に於ける上昇熱水溶液によりて形成せられたるものと考へらる。礦床の形成は主に白雲質石灰岩の交代によりて生じ、銅藍及輝銅礦の一部は膠朥狀態にて沈澱せしものなり。礦液は可なり稀薄なるものなりし故よく微細なる間隙をも浸透せり。礦液の本源に就ては礦床及周圍の岩石によりて直接何等得る所なく而かも附近には火成岩類の現出を見ざる故その本源を探求すること困難なれど、約 10 哩を隔て quartz diorite porphyry の存することより、恐ら

く之れが銅及び溶液の本源をなすものと考へらる。それ故礦床成因に就いて考へられ得べき唯一の evidence は、礦液は高溫の上昇熱水性のものにして廣き面積に亘り一樣の組成を有しその金屬を大部分 Chistone formation の最下部に沈澱せしめたるものなりと云ふ。(Econ. Geol., 27, 297~306, 1932.)(中野)

2566, 北部 Rhodesia の N'Changa Mine 地方の銅礦床に就て Jackson, G. C. A.

此地方の地質を概述し、礦石は標式的の礦染礦床にして、局部的變質作用に伴つて形成せられたる epigenetic origin のものにして、附近の花崗岩に本源を仰ぐものなりと云ふ。脈石として石英、微斜長石、白雲母、綠泥石、方解石、白雲石等を有し、礦石の主なるものは黃銅礦、黃鐵礦、硫コバルト礦及び二次的礦物として斑銅礦、輝銅礦等を多量に産す。

礦石中には斑銅礦と輝銅礦との文象狀共生をなせるものありて、之に就きては嘗て Bateman は primary (hypogene) の斑銅礦と輝銅礦の同時沈澱によりて生ぜるものなりと云へるも、著者は反對に supergene solution より同時沈澱して生じたる共生構造にして、共生せる斑銅礦が其後更に後期の輝銅礦によつて一部交代せられたるものなりと云ふ。即ち著者はこの事に關して文象狀共生の生ずべき場合を同時沈澱と交代作用とに區別して考へ、此場合何れに屬すかを決定せむがため、礦石を硝酸にて腐蝕し、或は偏光々線によりて觀察したる結果、斑銅礦及輝

銅礦の共に supergene origin なることを確め、又共生せる輝銅礦は一つの個体にして同一の orientation を有し、普通交代作用に於て見らるものとは全く趣を異にして斑銅礦を交代せるものに非ざる事を指摘し、又共生をなせる斑銅礦中に見らるゝ微細なる輝銅礦脈は腐蝕反應の結果全く後期に形成せられたるものなる事を明白にせり。

著者は更に硫コバルト礦と輝銅礦との關係に就いて詳述する所あり。(Econ. Geol., 27, 247~279, 1932.)〔中野〕

石 油 礦 床 學

256/, 石油礦床中の Radium 及び Helium に就て Krejci-Graf, K.

筆者の研究及今日迄の研究の綜合的結果によれば、油田水中の Radium の含有量は地殻の何れの岩石のそれより一般に大なり。而して硫酸根を含有する一般的地下水に於ては Radium を含有する場合は非常に多きか又は殆ど無し、然るに油田水は硫酸根の微量なる事を特徴とし、且 Radium を含有す。Radium 及 Uran は有機物によりて吸收貯藏せらるゝものにして、この事實は、石油地質學上重要性を賦與するものなり。油田に於ける Emanation は強く吸收して居る石油より生ずるものにして、Helium はその分解によるものなり。石油又は石油瓦斯礦床中の Helium は堆積層中の radio-aktiven Mineralien 或は火山作用よりの emanation に由來するものなり。(Z. Petroleum, 28, 12~14, 1932.〔八木〕

2568, 北米合衆國最深の油井 Bloesch, E.

Oklahoma 南西の Cement 油田に於て 10,079 ft. 即ち 3074 米の鑿井に成効せり。當油田は Oklahoma City と Lawton の中間に位する地溝帶の背斜構造にあり、1917 に發見せるものなり。當油田の地質は Pennsylvania 期に屬し、含油層は 1500~2400 ft, 3400 ft, 及 6500ft なるが更に深含油層を掘鑿し、今年一月には日産 14 萬 cubt ft の瓦斯と少量の石油との產出狀態にあり。この鑿井中の鐵管は 80ft 迄は $12\frac{1}{2}$ "、5525ft 迄は 9", 9777ft 迄は $6\frac{5}{8}$ " を使用し、ロータリーにて 9ヶ月間に完成せり。(Z. Petroleum, 28, 14~15, 1932.)〔八木〕

2569, 北アフリカの石油 Cizancourt, H.

本論文は Morroco, Algeria 及 Tumisia の推定油田を構造地質學的に其可能性を論じたるものなり。北アフリカに於いて Thionanet 及び Jabal Tselfat の小油田以外の地方の鑿井結果は殆ど失敗に歸せり。その失敗の主因は浅度の掘鑿なる事及び地質調査の不充分なる事にして、特に當地方は三疊紀層を核とする diapir 構造を示し其調査困難にして層序關係の不明なる事屢々あり。夫故現在の試掘に於ては充分なる地質調査を必要とするものなり。筆者の調査の結果によれば多くの有望なる地域あり、詳細なる地質調査と試掘とによつて北アフリカの石油問題を解決し得るものと信ず。(B. Am. A. Petrol. Geol., 16, 443~468, 1932.)〔八木〕

2570, Overhanging 岩壘圓頂丘

Judson, S. A etc

Texas の Barbars Hill の Overhanging の岩鹽圓頂丘の存在は鑿井の結果發見せられたるものにして、52 井の鑿井の結果によれば、Overhanging は北東南に於て最も小にて 400~1,300 の差違が認めらる。西方に於ては最大の Overhanging を示し其確なる差違は鑿井の不充分なる結果未だ明かならず。圓頂丘と周圍の地層との關係を見るに Overhanging を生ぜしめたる運動は周圍の中新及び鮮新时期層を僅かに亂動せしめたるのみなり。この Overhanging の原因は圓頂丘の上下運動によるものにして、周圍の岩鹽の溶解も副因と推定せらる。斯の如き Overhanging の構造は Gulf Coast に於けるが如く、石油の大なる保有量を期待し得べきものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 16, 469~482, 1932.)〔八木〕

2571, Flysch 層中の珪質堆積物

Filipescu, M. G.

Roumania の東部 Carpathia 山脈の Tisaru 層は礫岩、砂岩、泥灰岩より成るものにして、その泥灰岩層には 5~80 cm の chert 及び flint を挾有す。而して泥灰質部と標式的な珪質堆積物との間には種々な過程にある化石が發見せらる。泥灰岩層中には多數の海綿及放散蟲の化石あり。これ等の珪質化石が泥灰岩中の chert 及 flint の根源をなすものと推定せらる。之等の化石の蛋白質珪酸が溶解せられて CaCO_3 によりて置換せられたる過程にあるものが存す。この場合に石灰化せられたる化石は初めより石灰質の化石より安

定なるものなり。珪酸と石灰との化學的變化は海底に於ける物理化學的平衡關係に支配せらるゝものと推定せらる。

(Compt. rend., 194, 624~626, 1932.)

〔八木〕

窯業原料礦物

2572, 新礦物 Sanbornite $\text{BaO} \cdot$

2SiO_2 Rogers, A. F.

本礦物は三斜晶系の barium disilicate に屬し、California 州 Mariposa Co. に産せり。gillespite, celsian, 透輝石、電氣石、石英、磁硫鐵礦と隨伴し、接觸變成帶に生ぜるが如し。板狀晶癖を有し、聚片双晶をなす。(001) 及び (010) に完全なる劈開あり、兩劈開面上の消光角は夫々 3° 、 $36'$ 及び $5^\circ 30'$ なり。 $\alpha=1.597$, $\beta=1.597$, $\gamma=1.616$, 最大複屈折 0.027, 光軸面は略 (010) に垂直なり。 $2V=66^\circ$ を有し、光學性は負とす。冷稀鹽酸にて容易に分解せらる。斜方晶系の $\text{BaO} \cdot 2\text{SiO}_2$ は嘗て Bowen によりバリウム・クラウン硝子中の晶出物として發見され、又 Eskola は合成的に之を作れり。故に $\text{BaO} \cdot 2\text{SiO}_2$ には同質二像の關係の存することが知られたるなり。(Amer. Mineral., 17, 161~172, 1932.)〔吉木〕

2573, 三成分系 $\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

Brawnmler, L. T. Bogue, R. H.

本三成分系中 Na_2O の少き部分の平衡狀態圖を決定し、各化合物の安定度を定めたり。二成分系中 $\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O}$ には化合物存在せず、 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ には融點 1650°C を有する唯一化合物 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ あ

り、又之と共存する Al_2O_3 は常に β 型なり。 $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$ は周知の如し。著者等は新三成分化合物として $3\text{CaO} \cdot 2\text{Na}_2\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$ 及び $8\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ を發見し、これらの光學的並に X 線的研究を記載せり。新に測定せる結晶學的性質は次表の如し。

化 合 物	外 形
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	丸粒狀, 双晶
$\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$	板狀
$3\text{CaO} \cdot 2\text{Na}_2\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$	丸味粒狀
$8\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$	多角狀
光學性	屈 折 率
二軸, (—)	$\alpha=1.566$, $\gamma=1.580$
單軸, (—)	$\omega=1.678$, $\epsilon=1.635$
二軸, (+)	$n=1.592$ (mean)
二軸, (—)	$\alpha=1.702$, $\gamma=1.710$

上記三元化合物中 $8\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ はポートランド・セメントの主要化合物 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ と存域相隣り、セメント中の曹達結合狀態の研究上有意義なる化合物なり。この兩化合物は光學性並に X 線廻折像に於て極めて類似性を有するは興味あることなり、即ち構造的に $3(3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3)$ 中の CaO の 1 分子が Na_2O により置換せられしものと解するを得べし。(Amer. Jour. Sci., 23, 501~524, 1932.) [吉木]

2575. フーラース・アース及びベントナイトの構成礦物 Kerr, P. F.

フーラース・アースの主要構成礦物は smectite となられ、ベントナイトのそれは montmorillonite とされたり。著者は兩礦物の X 線廻折線を比較せるに全く同様な

るを知り、化學分析の結果も亦殆んど一致せり。兩者とも微細なる雲母片狀結晶として産出し、中位の複屈折を有す。その屈折率は次表の如し、但し濕氣含有量により多少の動搖を見る。

フランス產 Montmorillonite	チリー產 Smectite
$\alpha=1.485$	$\alpha=1.490$
$\gamma=1.506$	$\gamma=1.506$
$\gamma-\alpha=0.021$	$\gamma-\alpha=0.016$

以上の實驗の結果によればフーラースアースの粘土構成成分と考へられた smectite は montmorillonite と稱すべきものなり。(Amer. Mineral., 17, 192~198, 1932.)

[吉木]

2575. 固相間の反應による透輝石及び苦土橄欖石の合成 Ehrenberg, H.

著者は固相間の反應により Ca-Mg 珪酸鹽の合成を企て CaF_2 , CaCO_3 , MgO 及び SiO_2 を以て透角閃石の新化學式 $\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2\text{F}_2$ の組成に配合せる混合物を壓搾して錠劑狀とせるものを常壓下に於て種々の温度に加熱せり。かくて反應の階程及び時間の影響を X 線分析により檢測せり。その結果によれば 620°C の反應成生物として苦土橄欖石を生ぜしが、X 線的に辛じて認め得る程度なり。 750°C に於ては苦土橄欖石の發達は一層進み、更に新相として透輝石の晶出を見たり。螢石は再結晶により聚晶を生ぜしも、反應には關與せず。 800°C に於ては前と成生物に變化なく、無定形珪酸も未だ結晶相とならざりき。(Centb. Min., A. 192~139, 1932.) [吉木]

2576, 方解石, 菱苦土礦及び苦灰石の熱量分析 田所芳秋。

著者は加熱曲線に於て變態熱量はその變態面積に比例することを實證し, 加熱曲線法により熱量分析法を提案せり。該法は非可逆的變態熱量の測定に應用され且つ操作簡單にして短時間にて變態熱を決定し得る利點あり。著者は該法により耐火材料中炭酸鹽礦物の分解熱を測定しその結果を以て原料の性質判定に資せんとせり。製鐵所使用の4種の石灰石中恒見産石灰石は分解熱 403 cal/gr にして最も分解し易く, 性質良好なり。滿洲産菱苦土礦二種に就き實驗せる所によれば青山杯産は 361 cal/gr なるに對し, 高里成産は 344 cal/gr にして, 前者の方分解し易く, magnesioferrite の成生亦迅速なり。次に苦灰石4種に就て測定せる結果によれば大連産苦灰石は最も分解熱大きく, 419 cal/gr を示し, その性質他に匹敵するものなし。猶熱量分析の結果より苦灰石の化學構造に就て論述せり。(製鐵所研究報告, 11, 1~30, 昭6)[吉木]

2577, ガラスの發光 本欄 2539 参照。

2578, ボーキサイトの加熱及び脱水曲線樋口正吉。

種々の含水アルミナ及びアルミニウム礦物の加熱及び脱水曲線を豫め求めたる後, ボーキサイトの組成並に性質を推定せんとせり。脱水實驗は熱天秤を使用せり。實驗の結果によればフランス産ボーキサイトは一分子の結晶水を含む結晶質アルミナを主要成分とし, デイアスポールと略同温度の 500°C 附近に於て約15%

の水分を放出す。然れども $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ に知られし二型のうち何れなるかは決するを得ざりき。次に南洋リオ群島産ボーキサイトは人工 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ と同様の脱水曲線を示し, 270~320°C に於て約25%の水分を失ひ, 猶殘餘の約5%の水分は 550°C に於て放出し終る。從て南洋産ボーキサイトは天然のギブサイトを主成分とするものなりと斷定せり。(電化 52, 40~48, 昭7)[吉木]

石 炭

2579, 色調の測定による石炭灰分量の定量 Grass, W., Cabramshy, C.

石炭の灰分の含有量を工業的の意味に於いて敏速に求むべく考案されたるものにて, この目的の爲めに作られたる一種の Photometer を以て石炭の白色度(Whiteness)と實測の灰分量との關係を求め, その關係より同種類の石炭種の灰分含有量を白色度の測定のみより測定せんとするにあり。著者の試みたる約85%のCを含有する瀝青炭(Ruhr産), C含有量75%の上部 Silesian 瀝青炭及びC含有量80%の下部 Silesian 瀝青炭に於ては上記白色度(%)の對數値と灰分量とは灰分60%に達するまでは直線的の關係を示し, 著者の測定によれば斯の如き關係より求めたる灰分量數値と實測の灰分量との差は 0.28~0.52% なり。(Fuel., 11, 154~158, 1932.) [鶴見]

2580, 炭素燃料の着火行程に就て(炭炭及び木炭に關する研究11報) 大島義清 福田義民。

著者等の考案に係はる高温パネ秤を應用して炭素物質即ち製司骸炭、特殊骸炭、黑炭、特殊骸炭(亞炭低溫乾餾物)を空氣々流中(毎分 12 c.c.) にて加熱する時、溫度の上昇(毎分 6°C)に伴ふ重量變化を測りて着火行程を考察せるものなり。但し揮發分による誤謬は同一加熱條件の下に窒素氣流中に於て測定せる結果によつて補正せり。實驗の結果によれば、炭素は一般に 150°C 附近に於て水分の放出を終了し更に溫度の上昇に伴ふて緩慢なる燃燒を開示し漸次これを加速し終に燃燒速度を急増し後は溫度に關係なく一定にして且つ旺盛なる燃燒を持続す。その際の關係式は次の如し。

$$W = r(j_0 + kt - T_i) \quad \text{or} \quad \frac{dW}{dt} = kr.$$

茲に W は燃燒による減量、 j_0 は室溫、 t は時間 T_i は圖式的に求めたる燃燒溫度及び k, r は恒數なり。(工化, 35, 560~566, 昭 7 年)[鶴見]

2581, 炭素燃料の着火行程に及ぼす空氣率の影響(骸炭及び木炭に關する研究 12)
大島義清, 福田義民。

炭素燃料の着火行程に關し空氣々流の影響を考查せるものとす。即ち前報に於けると同様の實驗方法及び試料を以て、空氣流を毎分 120, 92, 48 及び 24 c.c. なる 4 種類の速度に就て着火行程を吟味せり。

その結果によれば、炭素の着火溫度は空氣流率に關係なき特數なれども、之に反して燃燒速度は炭素の種類、着火溫度に關係なく主として空氣流が同一なれば何れの炭素も殆んど同様の燃燒速度を以

てその過程を繼續せり。(工化, 35, 566~570, 昭 7 年)[鶴見]

2582, 炭素燃料の着火行程に及ぼす灰分の影響(骸炭及び木炭に關する研究 13)
大島義清, 福田義民。

製司骸炭 II, 特殊骸炭 II, 白炭 I, 黑炭 II に就て灰分抽出に基因する着火行程の變化を比較考察せり。實驗方法は前報に於けると同じく、空氣流は毎分 92 c.c. を以てせり。その結果によれば、着火誘導期に於て骸炭の灰分は之を稍々延長せしめ着火溫度を (10°C の程度) 遞昇し、木炭の灰分はこれを著しく短縮し着火溫度を (100°C の程度) 低下せり。即ち木炭の灰分は着火誘導期に於て接觸作用に依つて着火を促進し骸炭の灰分は粗大的にして且つ燃燒熱を奪取して着火を困難ならしむる事を示せり。但し着火以後に於ける燃燒速度に對する作用は何れも微弱なり。

一般に炭素は灰分の抽出後に於ては燃燒誘導期に於て酸素を化學的に吸着す。之に對し著者は C_xO_y なる中間成生物を考へ着火に際して之が分解を推定せり (工化, 35, 570~574, 昭和 7 年)[鶴見]

2583, Se を觸媒として石炭中の N 定量
Beet A. E.

Kjeldahl 法により石炭中の窒素を測定するに際し、觸媒たる HgO の代用として Se を用ひんとする試みは最近 M. F. Lauro により報ぜられたる所なり。著者は Se の觸媒としての價値を、Baranov, Mott 兩氏により Duma 法と同程度の精確度を有するものと云はれたる Kjeldahl-

Wilfarth-Gunning 法を中心として種々比較研究せり。

その結果によれば、0.25 g の Se を用ひたる時には同量の HgO に對し稍々有効なれども、1 g を用ひたる時には却つて同量の HgO より不良なり。而して 1 g の Se を用ふるも 0.2 g の Se を使用せると結果は殆んど異ならずして、最も良好なる結果は Se と HgO の混合物 (1:1) 1 g を用ひたる時に得らるゝものなり。即ち此の際所要分解時間を著しく短縮するを得たり。(Fuel, 11, 196~199, 1932.) [鶴見]

参 考 科 學

2584, California, Grass Valley に於ける地下増温率 Johnston, W. D.

Grass Valley の Empire-Star 金山に於て 1930 及 1931 年に地下温度の測定を行ひたり。この地の坑道は既に地下 3700 呎に達し、又 9000 呎に至る boring もあるものなり。この測定の平均を更らに C. E. Van Orstrand の採用せる式にて補正し、地下増温率として次の如き結果を得たり。

300~1280 ft にては 168.6 呎毎に 1°F

300~2400 ft にては 175.8 呎毎に 1°F

300~3420 ft にては 186.1 呎毎に 1°F

300~3700 ft にては 189.8 呎毎に 1°F

(J. Wash. Acad. Sci. 22, 267~271, 1932.)

[渡邊新]

2585, 平面格子スペクトル (Kreuz gitter-spektren) Laue, M. O.

杉浦氏の結晶格子による陽核線の干渉

及 Herrmann 及 Krummacher の液晶よりの X 線干渉の實驗及その説明によりその理論を考ふる上に於て原子格子よりも Kreuz gitter の必要な所以をのべて、二次元格子に於ける Reciprocal gitter を定義してその干渉の理論をのべたり。(Z. Krist., 82, 127~141, 1932.)

[高根]

會 報 及 雜 報

新雑誌“火山”の創刊 本邦斯學の發達に特記すべき日本火山學會機關雑誌“火山”は次の内容を以て創刊せられたり。

横組 4×6 二倍版 88 頁、本文は 9', 雜報及抄録は 6 號活字の充實せるものにして論説目次次の如し。

小川琢治 第四紀火山活動に對する氷河作用の意義

神津淑祐 昭和 4 年の駒岳火山活動様式と他の二三の火山活動様式に就て

渡邊萬次郎 岩雄登火山管見

坪井誠太郎、久野久 本邦火山岩“輝石安山岩類”に就て

鈴木肇、佐々保雄 北千島諸島の火山岩に就て(豫報)

原口九萬 濟州島産火山岩造岩礦物の研究

佐々保雄 北千島に於ける地質的觀察

この外火山消息及び報告を掲げ一部定價 80 錢送料 6 錢東京神田表神保町 10 番地日本火山學會發行、但し同會々員は年 1 圓 50 錢にて 2 回の配本を得べし。

本 會 役 員

會 長 神 津 徹 祐

幹事兼編輯 渡邊萬次郎 高橋 純一 坪井誠太郎

庶務主任 益田 峰一 會計主任 瀬戸 國勝

圖書主任 加藤謙次郎

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	小川 琢治	大井上義近	大村 一藏
片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	佐川榮次郎	佐々木敏綱
杉本五十鈴	竹内 維彦	田中館秀三	德永 重康	中村新太郎
野田勢次郎	平林 武	保科 正昭	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	若林彌一郎	井上禧之助	山田 光雄	

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

上田 潤一	加藤謙次郎	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	高根 勝利	鶴見志津夫	中野 長俊	根本 忠寛
益田 峰一	八木 次男	吉木 文平	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和七年七月廿五日印刷

昭和七年八月一日發行

編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會

右代表者 益 田 峰 一

印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地
鈴 木 杏 策

印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地
東北印刷株式會社
電話 287番・860番

入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會

會 費 發 送 先

右 會 内 瀬 戸 國 勝
(振替仙臺 8825番)

本 會 會 費

半ヶ年分 參圓
一ヶ年分 六圓 (前納)

賣 捌 所

仙臺市國分町
丸善株式會社仙臺支店
(振替仙臺 15番)
東京市神田區錦丁三丁目十八番地
東 京 堂
(振替東京 270番)

本誌定價(郵稅共) 一部 60錢
半ヶ年分 豫約 3圓30錢
一ヶ年分 豫約 6圓50錢
本誌廣告料 普通頁1頁 20圓
半年以上連載は4割引

The Journal of the Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

CONTENTS.

- On the chemical composition of granite from Japan.....
.....J. Suzuki, *R. II.* T. Nemoto, *R. S.*
- The occurrence of cristobalite in volcanic rocks of the
Sambé type (2).....B. Yoshiki, *R. S.*
- Optical anomaly of apatite from AshioS. Watanabé, *R. S.*
- Short article :
- Chemical composition of hedenbergite from the
Kamioka mineS. Iseki, *R. S.*
- Editorials and Reviews :
- On the microscopic intergrowth of metallic ores.....(2)
.....M. Watanabé, *R. II.*, O. Nakano, *R. S.*
- Abstracts :
- Mineralogy and Crystallography.* Phlogopite, diopside and forsterite
from some Korean mines etc.
- Petrology and Volcanology.* Origin of granitic magmas etc.
- Ore deposits.* On the solution and dissolution of covellite and chalcocite etc.
- Petroleum deposits.* Radium and helium in oil fields etc.
- Ceramic minerals* A new mineral sanbornite $\text{BoO} \cdot 2\text{SiO}_2$ etc.
- Coal.* The estimation of the ash-content of coals by
tint-measurement etc.
- Related sciences.* Underground temperature-gradient at Grass
Valley, California.
- Notes and News.

Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.